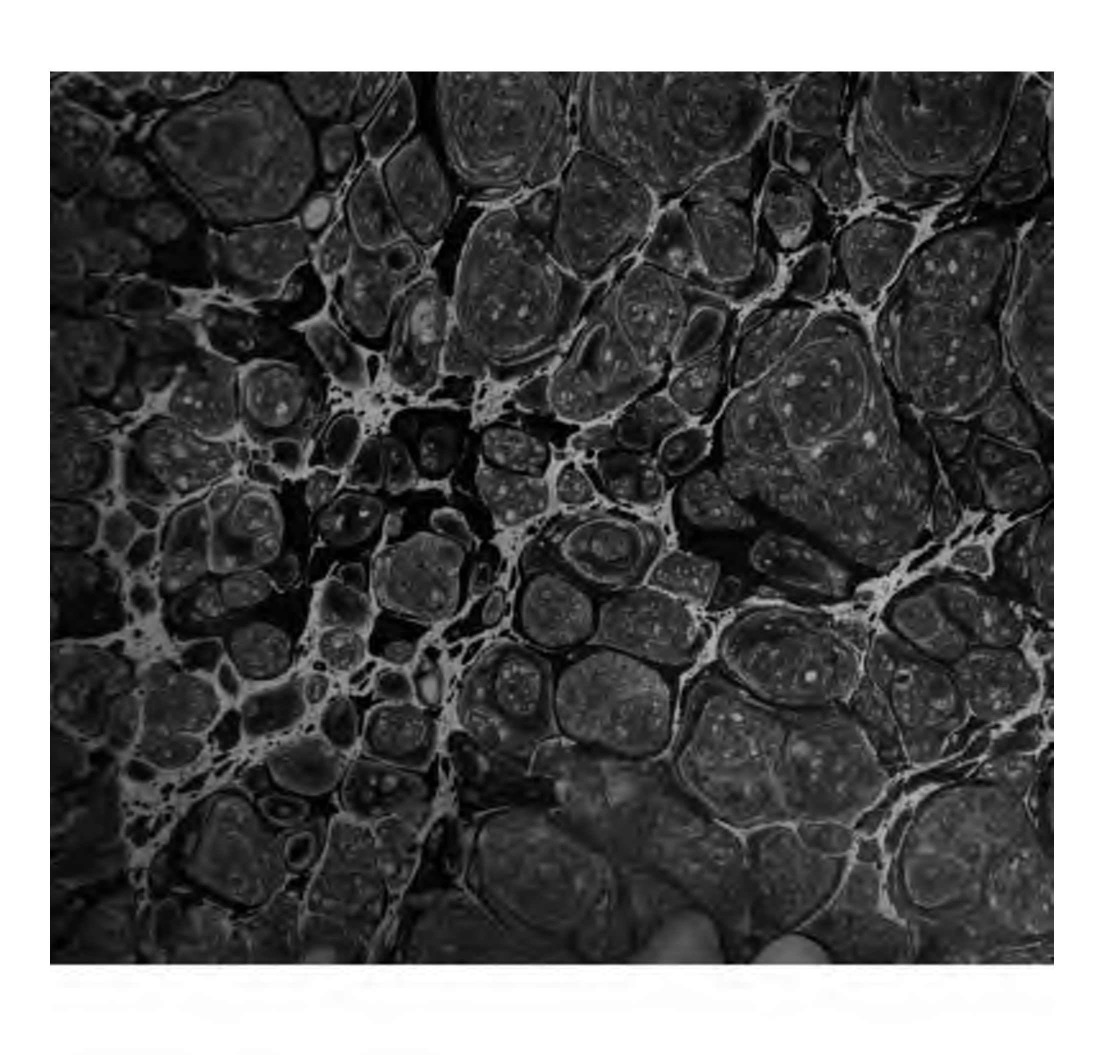



LELAND STANFORD JUNIOR UNIVERSITY
ORGANIZED 1891
STANFORD UNIVERSITY LIBRARIES







An die verehrlichen Abonnenten.

Wenn das vorliegende Werk, welches mit dem 12. Hefte seinen ersten Band abschließt, sich des allgemeinen Beifalls erfreute, wie auch die nachstehend abgedruckten Rezensionen beurkunden mögen, so hat die Redaction doch einen Mißgriff, welcher in dem frühern Titel: „Aus allen Wissenschaften das Interessanteste" liegt, zu verbessern. Mit Recht hat man diesen Titel für den Inhalt des Werkes und für den Standpunkt, welchen das Unternehmen in der Literatur einnimmt, nicht bezeichnend genug gefunden. Das Werk wird daher künftig unter dem Titel erscheinen:

Die Wissenschaften

im neunzehnten Jahrhundert,

ihr Standpunkt und die Resultate ihrer Forschungen.

Eine Rundschau

zur Belehrung für das gebildete Publikum

welcher nun auch diesem Schlußhefte vorgesetzt ist.

Der zweite Band wird von Ostern 1856 bis Ostern 1857 in 12 Heften ausgegeben. Daß immer mehr und mehr die hervorragendsten Gelehrten diesem Unternehmen ihre Kräfte leihen, mag aus nachstehendem Verzeichniß derjenigen Abhandlungen hervorgehen, welche bis jetzt entweder bereits druckfertig vorliegen oder der Redaction in nahe Aussicht gestellt wurden, und so werden unsere Leser mit dem Fortschreiten des Unternehmens in den Besitz von immer größern Schätzen aus allen Wissenschaften gesetzt werden.

Allgemeine Grundlagen für Armeen und Kriegführung, von Hauptmann **von Abendroth.**

Die Form in der Musik, von Prof. Dr. **A. B. Marx.**

Die Symbolik der Farben, von Hofrath Dr. **Gräße.**

Ueber Geisterglauben im klassischen Alterthum, vom Hofrath Dr. **Gräße.**

Die Wärme, von Prof. Dr. **Lösche.**

Geschichtliche Entwickelung der Elektricitätsarten, von Conrector **W. O. Helmert.**

Der Mond, dessen Merkwürdigkeiten und sein Einfluß auf die Erde, von Dr. **G. A. Jahn.**

Geschichte der Orden, von Appellationsrath **G. Ackermann.**

Das Geschlechtsleben der Pflanzen, von Prof. Dr. **M. Willkomm.**

Geschichte der modernen Oper von **L. Rellstab.**

Ueber Seefahrerkunde, von **Th. Niebour.**

Die Sinnorgane und die Sinne, von Prof. Dr. **E. H. Weber.**

Die neuern Untersuchungsmethoden in der Heilkunst. Vergleichende Darstellung der alten und der neuen Theater, ihre bauliche Einrichtung und Beschreibung der Verbesserungen im Maschinenwesen, in der Decoration und Gasbeleuchtung, so wie Erläuterung der Mittel, um die Täuschung und den Effect zu erhöhen. Die Hauptunterscheidungsmerkmale der verschiedenen Baustyle. Die Holzschneidekunst. Die Ursachen der Explosion der Dampfkessel.

Da das Werk selbst für sich sprechen wird, so bedarf es keiner weitern Anempfehlung.

Leipzig, März 1856. **Die Verlagshandlung.**

Zur Notiz für die Buchbinder.

Die Herren Buchbinder werden darauf aufmerksam gemacht, daß der alte Titel: „Aus allen Wissenschaften das Interessanteste" **zu entfernen** ist. Auf den Rücken des Werkes wollen dieselben setzen:

Die Wissenschaften
im
neunzehnten Jahrhundert.
Band I.

Das Inhaltsverzeichniß ist **vorzusetzen**, weil bei dem zweiten und den folgenden Bänden außer dem Inhaltsverzeichniß für den betreffenden Band noch ein alphabetisches Generalregister über die sämmtlichen erschienenen Bände gegeben wird, welches hinten angeheftet werden soll.

Die Verlagshandlung.

Die

Wissenschaften

im

neunzehnten Jahrhundert,

ihr Standpunkt und die Resultate ihrer Forschungen.

Eine Rundschau

zur

Belehrung für das gebildete Publikum.

Herausgegeben

von einem Verein von Gelehrten, Künstlern und Fachmännern

unter der Redaction

von

Dr. J. A. Romberg.

Erster Band.

Leipzig.

Romberg's Verlag.

1856.

Vorwort.

In den letzten Jahrzehenden ist in der literarischen Richtung des Publikums ein Umschwung eingetreten, der zu den schönsten und vielversprechendsten Erscheinungen unserer Zeit gehört: man sucht beim Lesen nicht mehr blos Unterhaltung, man sucht mehr Belehrung. Bei dieser ernstern Richtung des Publikums war es auffallend, daß unter den so zahlreichen literarischen Erscheinungen noch kein Werk es sich zur Aufgabe gemacht hat, in das Gebiet der sämmtlichen Wissenschaften einzuführen, den Umfang, die Begrenzung und den Zusammenhang der einzelnen Fächer zu zeigen und endlich aus allen hervorzuheben, was verständlich und von allgemeinem Interesse ist. Die zahllosen und in vielen Auflagen erschienenen Conversationslexiken befördern nur ein sehr oberflächliches encyklopädisches Wissen, sie sind nichts als Nachschlagebücher für Worterklärungen und sicherlich nur im uneigentlichen Sinne als Bildungsmittel für die Conversation zu betrachten, denn sie vermögen es nicht, die einzelnen Gegenstände in ihren Tiefen und in ihrem Umfange in einem lebendigen Bilde zur Anschauung zu bringen. Ist die Literatur nun auch reich an umfassenden wissenschaftlichen Specialwerken, so ist es für die allgemeine Verbreitung der Kenntnisse doch ein wesentliches Hinderniß, daß dieselben, fast durchweg für Fachmänner bearbeitet, Vorkenntnisse voraussetzen, welche sich anzueignen gewiß Wenige der Laien Zeit und Lust haben. Für einzelne Wissenschaften sind auch populäre Werke entstanden, unter welchen sich ausgezeichnete Arbeiten befinden, wer aber einen Ueberblick über das ganze große Gebiet der Wissenschaften erlangen will, der wird sich eine bändereiche Bibliothek anschaffen müssen und doch sein Bedürfniß nach Belehrung nicht allseitig befriedigen können. Spricht sich nun in den gebildeten Kreisen der Wunsch nach Belehrung, das Bedürfniß nach Kenntnissen entschieden aus, so sind die Mittel, welche es ermöglichen, hierzu zu gelangen, gewiß doppelt willkommen, wenn sie die Kenntnisse der Wissenschaften in einer gefälligen und anziehenden Form darbieten und so auch eine unterhaltende Lectüre bilden.

Diese Betrachtungen haben unser Werk hervorgerufen, welches dem gebildeten Publikum den gediegensten und geistreichsten Stoff zur Conver-

sation zuführt und immer mehr vom mächtigsten Einfluß auf dieselbe sein wird. Wir werden nach und nach Alles umfassen, was die bedeutenden wissenschaftlichen Fragen, das geistige und materielle Streben der Gegenwart berührt und fortfahren, manchen Einblick in ein wissenschaftliches Feld von überraschender Ausdehnung zu eröffnen, die Summe des Wissens durch Verallgemeinerung zu vermehren und den schwierigen Arbeiten der Gelehrten, Künstler und Techniker immer größere Sympathien zu erwecken.

Diese Tendenz hat unserm Unternehmen allgemeinen Beifall erworben, wie dies die Urtheile der Presse beurkunden, und die hervorragendsten Gelehrten bestimmt, ihre Arbeiten, welche derselben entsprechen, darin niederzulegen; die Männer der Wissenschaft haben sich auch veranlaßt gesehen, die von ihnen gehaltenen populär-wissenschaftlichen Vorträge darin mitzutheilen, welche wegen ihrer unterhaltenden und gemeinfaßlichen Form stets ein so zahlreiches Publikum anziehen und sie ermuntert haben zu zeigen, daß in ihren Studirstuben nicht allein für die Fortschritte des Wissens und der Bildung der Fachgenossen gesorgt werde, sondern daß aus denselben unendlich viel anziehender Stoff zur Belehrung der für allgemeine Bildung empfänglichen Menschheit hervorgeht. Unser Werk sammelt die Schätze des Wissens unserer tüchtigsten Köpfe und verbreitet sie in den weitesten Kreisen.

Wenn sich nun die in diesem Werke gegebenen Abhandlungen von Politik und Tagesfragen fern halten, die ihrer wandelbaren Natur halber den bleibenden Werth desselben beeinträchtigen würden, so liefert es ein reiches Material aus den Wissenschaften zu deren gründlicher Beurtheilung und giebt also die einzige und richtige Basis zu dem Verständniß. Wo einzelne Zweige durch bedeutende Männer gehoben worden sind, wo Erfindungen und Verbesserungen eine Reform hervorgerufen haben, da wird das Werk später auf dieselben Gegenstände zurückkommen, so daß unsere Leser stets mit dem jedesmaligen Höhepunkt der Wissenschaft vertraut gemacht werden.

Wo das Wort zur Erklärung eines Gegenstandes nicht hinreicht, giebt das Werk die nöthigen Abbildungen in sorgfältigem Holzschnitt, und dadurch, daß solche unmittelbar bei den beschriebenen Gegenständen in den Text gedruckt sind, wird die Uebersichtlichkeit erleichtert.

Die Redaction.

Inhaltsverzeichniß des ersten Bandes.

Urtheile der Presse.

Bis jetzt sind nachstehende Beurtheilungen dieses Werkes in den Zeitungen erschienen:

Die **Staats- und gelehrte (Spenersche) Zeitung** sagt in Nr. 102:

Dieses Werk verdient durch die geschickte Wahl der behandelten Gegenstände, wie durch die lichtvolle und kenntnißreiche Darstellung die Aufmerksamkeit des Publikums in einem hohen Grade. Sämmtliche Aufsätze sind sehr interessant und klar, stets mit Benutzung der neuesten Resultate der Wissenschaft geschrieben, theilweise mit einer großen Anzahl bildlich erläuternder Darstellungen versehen, wie dies namentlich bei dem über „die permanenten Befestigungen" der Fall ist. Dieser sehr umfangreiche und eben so streng wissenschaftlich als klar geschriebene Aufsatz wird noch dadurch besonders interessant, daß er Hinweisungen auf die neuesten Ereignisse im Festungskriege giebt (Silistria — Sewastopol) und seine Beurtheilung der Belagerung der letzten Stadt (im Januar 1855 geschrieben) ist durch die spätern Ereignisse vollständig gerechtfertigt worden. Man sieht aus der Inhaltsanzeige, daß dieses Werk nach jeder Richtung Interessantes bietet.

Die **Berlinische (Vossische) Zeitung**, Nr. 191:

Es ist als eine sehr glückliche Idee zu bezeichnen, bei dem gegenwärtigen Zustande der Wissenschaften und bei der großen Theilnahme der Gebildeten an den Fortschritten derselben auf allen Gebieten, ein Werk zu begründen, welches in gediegenen, sachverständigen und doch allgemein verständlichen Aufsätzen klare und anschauliche Einsicht in dieselben gewährt. Gerade ein solches Unternehmen, welches ausschließlich dem wissenschaftlichen Interesse gewidmet ist, die Tagesfragen der Politik als Gegenstände von stetig wechselndem, vorübergehenden Interesse bei Seite liegen läßt, und somit in allen seinen Mittheilungen dauernden Werth behält, fehlte bisher. (Was bleibt z. B. von den „Grenzboten" übrig, wenn man sie ein halbes Jahr nach ihrem Erscheinen wieder in die Hand nimmt?) Die bisher erschienenen Hefte entsprechen ihrem Zwecke in der lobenswerthesten Weise und die mit Einsicht und Eleganz geschriebenen Aufsätze sind vortrefflich dazu geeignet, das gebildete Publikum zu belehren und anzuregen. Nimmt man hinzu, daß der Preis für einen Band nur 3 Thlr. beträgt, so wird man es doppelt gerechtfertigt finden, wenn wir das Unternehmen auf das angelegentlichste empfehlen. — Nr. 28 (vom 3. 1856) derselben Zeitung sagt ferner: Das Werk ertheilt Belehrung aus den verschiedensten Gebieten her und zwar so ausführlich, daß Jeder, der sich über irgend einen darin behandelten Zweig des menschlichen Wissens und Könnens unterrichten will, seinen Zweck in der That bis zu einem recht befriedigenden Grade erreicht. Zugleich sind die Aufsätze in einem Tone gehalten, daß jeder Gebildete, wenn er sich auch nicht vorzugsweise für die besondere Richtung interessirt, dadurch in anziehend belehrender Weise gefesselt wird. Das Buch ist mithin in viel größerem Maßstabe ein Lesebuch als die encyklopädischen Werke, die wesentlich nur dem Bedürfniß des Nachschlagens entgegenkommen. Man ersieht schon aus den Titeln der Aufsätze, daß es sich nicht immer blos um Arbeiten handelt, welche den thatsächlichen Zustand einer Wissenschaft skizziren, das Urtheil, die Untersuchung finden eben so ihre Stelle.

Die **Neue Preußische Zeitung**, Nr. 222:

Dieses Werk bestrebt sich, mit Ausschluß aller Politik das Verständniß wissenschaftlicher Fragen und Forschungen in weitern Kreisen zu vermitteln und zeigt in

seinen mannigfaltigen Artikeln einen richtigen Takt für das Fernhalten alles dessen, was nur für Fachmänner von Interesse ist. Die uns vorliegenden Hefte enthalten bereits eine Reihe anziehender Vorträge aus den verschiedensten Zweigen der Wissenschaft. Ein seltener Vorzug dieses Werkes ist es, daß seine populär-wissenschaftliche Darstellung sich von der modernen Ueberhebung des Menschengeistes freihält, welche uns in so vielen Schriften anwidert. Gleich in dem ersten Beitrag zur Culturgeschichte wird ausdrücklich gesagt: „Das Jahrhundert, das sich das aufgeklärte nannte, schloß mit den Gräueln der französischen Revolution. An uns hat seitdem ein an Reformen reiches halbes Jahrhundert gearbeitet und welche Thorheiten sind bei uns vor Kurzem an den Tag getreten. Leider ist kein Bildungsmittel der menschlichen Leidenschaften Meister geworden." Fährt das Unternehmen in diesem gesunden Sinne fort, die Theilnahme dafür wird sich gewiß mehr und mehr beleben in dem zum Glück noch großen Bildungskreise all' derer, welche über den Aberwitz lachen, mit dem die neuen Wiederkäuer des alten Materialismus z. B. in der Pracht der Lilie, in dem Duft ihrer Blüthe nur eine chemische Zusammensetzung von Dünger des Gartenbeetes mit Erdenstaub und Luft sehen, in dem unsichtbaren Gedanken gleichsam nur eine Ausdünstung des sichtbaren Gehirns, was freilich in Betreff ihres grobsinnlichen Gedankendunstes seine ergötzliche Richtigkeit hat.

Die **St. Petersburger Zeitung** giebt in Nr. 244 und 275 eine Aufzählung der in dem Werke enthaltenen Abhandlungen und schließt daran die Worte:

Wir zweifeln nicht, daß dies gediegene für die Verbreitung allgemeiner Bildung höchst wichtige Unternehmen die ganze Anerkennung und Verbreitung finden wird, die es in so hohem Grade verdient. Die Abhandlungen zeichnen sich durch Gediegenheit und eine erschöpfende Gründlichkeit aus. Ohne Zweifel wird auch in unserm Vaterlande das treffliche Werk sich viele Freunde erwerben.

Die Zeit, Nr. 64:

Nach den ersten Heften zu urtheilen, welche einen eben so gediegenen als mannigfaltigen Inhalt darbieten, und auch in bildlichen Beigaben die erforderlichen Veranschaulichungen in erwünschter Weise geben, läßt sich nur Gutes von dem Unternehmen erwarten, das verdient, in jede Familienbibliothek aufgenommen zu werden. Nr. 157 derselben Zeitung sagt ferner: Die Tendenz des Werkes ist unbedingt eine zeitgemäß praktische, da unser wissenschaftliches Material sich für den Laien fast unübersehbar gehäuft hat und encyklopädische Uebersichten schon deshalb oft nicht zum Zweck führen, weil sie das Einzelne nur mit einer dürren Nomenclatur abfertigen dürfen. Nun interessirt aber Jeden, der nicht Fachgelehrter ist, weniger der organische Bau der Wissenschaft in sich, als ihre für Kunst, Industrie und Verkehr verwendbaren Früchte. Und man muß diesem Werke nachrühmen, daß es seinen Zweck mit besonderer Gründlichkeit und Durchbringung des Gegenstandes, so wie mit einer edeln Popularität der Darstellung verfolgt, und mit Vielseitigkeit und Umsicht redigirt wird.

Die **Deutsche Allgemeine Zeitung**, Nr. 87 und 100:

Die Aufgabe, welche sich der Herausgeber gestellt, ist eine große, aber eben so dankenswerthe. Das Werk will, den Umschwung, der in den letzten Jahrzehenden in der literarischen Richtung des Publikums eingetreten, benutzend, der Belehrung desselben dienen und in Form und Inhalt Genüge zu leisten suchen. Ganz besonders machen wir auch auf das Populäre der Darstellung aufmerksam, das hier mit Glück sich mit der Wissenschaftlichkeit paart. — Wenn die Männer der Wissenschaft und der Künste ihr Wissen dem Volke zugänglich zu machen verstehen, wird Licht in die Welt kommen. In diesem Werke aber ist der Versuch mit Glück gemacht worden und die darin enthaltenen Aufsätze dürfen durchgängig als Beleg dafür dienen.

Die **Wissenschaftliche Beilage** Nr. 88 **zur Leipziger Zeitung:**

Die vorliegenden Hefte belegen das Bestreben, dem Publikum mit jedem Jahrgange

ein Buch von dauerndem Interesse zu liefern, in einer Reihe gehaltvoller Aufsätze des mannigfaltigsten Inhalts. Dem Interesse der Gegenwart bietet die Auswahl unstreitig nach den verschiedensten Seiten hin Befriedigung und wir glauben, die Mehrzahl der mit gründlichem Sachverständniß verfaßten, zum Theil mit Eleganz geschriebenen Abhandlungen werden diese auch denen wirklich gewähren, welche die ernstere Richtung zur Lectüre mitbringen, auf welche dabei allerdings gerechnet ist.

Das ministerielle **Dresdner Journal**, Nr. 212:

Der Verleger, der auch bereits durch andere Werke gezeigt hat, wie er die Bedürfnisse des gebildeten Publikums in Beziehung auf zeitgemäße Lectüre zu würdigen weiß, bietet in diesem Werke demselben abermals so belehrenden Unterhaltungsstoff dar, daß wir keinen Augenblick anstehen, dieses sein neuestes Verlagswerk mit vollster Ueberzeugung zu empfehlen. Bedenken wir nämlich, daß, wenn sich Jemand bei den mit Riesenschritten vorwärts schreitenden technischen, physikalischen und mathematischen Wissenschaften immer auf dem Niveau des Standes derselben erhalten will, ihm bald eine förmliche Bibliothek populärer Schriften nothwendig wird, so können wir es dem Verleger nur danken, daß er in diesem Werke beabsichtigt, nicht blos seine Leser in die Wissenschaften selbst einzuführen, sondern auch den Umfang, die Begrenzung, den Zusammenhang der einzelnen Fächer zu zeigen und endlich das aus allen hervorzuheben, was verständlich und von allgemeinem Interesse ist. Da der Verleger die tüchtigsten Männer aller Fächer zu Mitarbeitern gewonnen hat, so wird es ihm trotz der projectirten großen Mannigfaltigkeit des Inhalts leicht werden, das Publikum stets mit dem Höhepunkte bekannt zu machen, auf dem jede Wissenschaft steht. Jeder Band dieses herrlichen Werkes wird das werthvollste Material aus den verschiedensten Wissenschaften bieten; schwerlich dürfte sich ein so reichhaltiges, belehrendes und unterhaltendes Material, wie schon die bis jetzt erschienenen Hefte enthalten, in einem ähnlichen Werke unserer Zeit gesammelt finden.

Die **Sächsische Constitutionelle Zeitung**, Nr. 277:

Bildung — das wird allgemein erkannt — wissenschaftliche Bildung ist in keinem Stande mehr zu entbehren; sie allein ist die Basis praktischer Erfolge; wer diese anstrebt, muß sie auf jenem Gebiete suchen. Hat die politische Presse, beflügelt von der Telegraphie des Blitzes, sich zu einem Weltbedürfniß gestaltet, so ist neben ihr auch die den friedlichsten Zwecken des Geistes dienende Wissenschaft in alle Häuser gedrungen und zu einem Bedürfnisse aller nach Bildung Verlangenden geworden, dessen Befriedigung die edelsten Kräfte in der würdigsten Weise in Bewegung setzt. Welche Summe von bewegenden und bewegten Kräften um uns her! — Welcher Reichthum des Lebens auf allen seinen Gebieten! — Denn Bewegung ist Leben. Jede Stadt von einiger Bedeutung, welche in dieser oder jener Sphäre wissenschaftliche Elemente in sich vereinigt, sieht während der Wintermonate in populär gehaltenen wissenschaftlichen Vorträgen zahlreiche Hörerkreise um die Missionäre der modernen Bildung sich sammeln. Alle Stände liefern hierzu das gemischteste und bunteste Contingent. Man kommt, zu hören, zu lernen, in sich selbst zu wachsen und liefert hierdurch den praktischen Beweis, daß Fortbildung zu einem Weltbedürfnisse geworden ist. So sind die Hörsäle der Wissenschaft zu Tempeln der Civilisation, und alle die Tausende, die sich dort lernbegierig zusammenfinden, zu ihren Jüngern geworden. Wie die Genüsse der Kunst, gehören auch die der Wissenschaft zu unsern Winterbedürfnissen. Daß auch die Presse sich beeifern müsse, einem in so erhebender Allgemeinheit hervortretenden geistigen Bedürfnisse Befriedigung zu gewähren, kann so wenig Wunder nehmen, daß man vielmehr über ihr Zurückbleiben erstaunen müßte. Keine Woche vergeht, welche nicht für einen weitern Leserkreis bestimmte wissenschaftliche Werke auf den Markt des Lebens stellte. Allein noch fehlte es an einem Sammelpunkte, welcher aus diesem Reichthume die Quintessenz in sich aufnähme und den Gebildeten aller Stände die Möglichkeit gewährte,

sich ohne unerschwingliche Opfer von Zeit auf den Höhenpunkten der Wissenschaft zu behaupten. Wer nicht fortstrebt, veraltet in kurzer Zeit. Ueber die träge Conchylie geht der Wogenschlag der Zukunft. Eine längst antiquirte Vergangenheit noch als Gegenwart zu umarmen, ist Irrthum und Schmach. Mit warmer Theilnahme verdient daher das Romberg'sche wissenschaftliche Unternehmen empfohlen zu werden, indem es in sein zweites Lebensjahr überzutreten im Begriffe steht. Unleugbar begegnet es einem allgemeinen Bedürfnisse. Es hat den Zweck, die Leser dem Fortschritte aller Wissenschaften fortwährend zur Seite zu erhalten und die vorliegenden Hefte zeigen, daß die Redaction nicht zu viel versprochen hat. Das reiche Material ist in vorzüglicher Weise verarbeitet und jeder Gebildete wird etwas herausfinden, was ihm wichtig ist. Das Streben der Redaction ist nach den vorliegenden gediegenen Arbeiten unverkennbar dahin gerichtet, der Wissenschaft und durch sie dem Leben zu dienen. Jedenfalls müssen wir das zeitgemäße Unternehmen der warmen Theilnahme aller Gebildeten und nach Fortbildung Strebenden empfehlen und der Redaction Glück wünschen, mit richtigem Takte ein Bedürfniß der Zeit erkannt zu haben und ihm entgegengekommen zu sein.

Der Hamburger Correspondent, Nr. 70:

Wir wünschen diesem Werke sowohl in Betreff der productiven Theilnahme von Seiten der denkenden und thätigen Köpfe unsres Vaterlandes, als hinsichtlich der günstigen Aufnahme bei dem deutschen Lesepublikum den besten Erfolg. Der Herausgeber hat freilich eine sehr schwierige Aufgabe übernommen, wenn er aus allen Wissenschaften das Interessanteste vorzuführen verspricht, indessen dürfen wir an dem etwas prunkhaften Titel um so weniger Anstoß nehmen, je mehr das in den uns vorliegenden Heften bereits Geleistete den modernen Begriff des „Interessanten" überschreitet und mit vollem Recht auf den Charakter der Wissenschaftlichkeit, Gründlichkeit und Gemeinnützigkeit Anspruch machen darf. Allerdings ersehen wir aus dem Vorworte, daß der Herausgeber das „Interesse," welches sich seit einigen Jahren den ernstern Bestrebungen zuwendet, vorzugsweise ins Auge faßt und dabei nicht versäumt, dasselbe durch anziehende Einkleidung der behandelten Gegenstände zu fördern. Bei der rastlosen und keine Kosten scheuenden Thätigkeit des Verlegers, überall geeignete Federn zur gediegenen Verarbeitung des unerschöpflichen Stoffes anzuwerben, läßt sich diesem Werke, dessen innerer Zusammenhang auf dem unablässigen Fortschritte der Geister und dem wachsenden Bedürfnisse vielseitiger Bildung beruht, das erfreulichste Prognostikon stellen.

Die Hamburger Nachrichten, Nr. 71:

Es ist ein charakteristisches Streben der Gegenwart, die Wissenschaft zu popularisiren und zum Gemeingute der Gebildeten zu machen, während es zugleich darauf hinarbeitet, eben dieser Klasse von Menschen die größtmöglichste Ausdehnung zu geben. Dieser Tendenz sind einzelne treffliche Werke über verschiedene Fächer der Wissenschaft entsprungen, die auch dem Laien Gelegenheit schaffen, sich in ihrer einfachen und allgemein faßlichen Darstellung mit dem vertraut zu machen, was früher das ausschließliche Eigenthum der Gelehrten und Fachmänner war. Ein solches Werk ist auch das vorliegende, welches ein klares, anschauliches Bild von jedem Gegenstande, den es behandelt, zu geben bestrebt ist und zu großer Ausführlichkeit eben so fern bleiben will, wie der trivialen Oberflächlichkeit. Wir müssen gestehen, daß das Werk in den bis jetzt erschienenen Heften dies Ziel vollkommen erreicht hat und die darin enthaltenen Aufsätze einfach, faßlich und mit vollkommener Beherrschung des Stoffes geschrieben sind, so daß sie sowohl eine fesselnde Lectüre, als ein treffliches Unterrichtsmittel darbieten. Wir dürfen dem Werke, da es alle Fächer der Wissenschaft in seinen Kreis zieht und also eine Fülle von Stoff ihm geboten ist, bei fernerer gleich klarer, einfacher, von trockener Fachgelehrsamkeit wie leichtfertiger Berührung gleich entfernter Behandlung der verschiedenen Stoffe ein günstiges Prognostikon stellen und ihm große Theilnahme prophezeihen, da wir keine viel mißhandelte Phrase brauchen, wenn wir sagen, daß es wirklich ein Bedürfniß befriedigt.

Die **Zeitung für Norddeutschland**, Nr. 1893:

Das bloße Wissen gilt zwar in unsern Tagen nicht mehr als ein Zeichen der Bildung. Aber wir fordern doch von jedem gebildeten Menschen, daß er sich nicht schwerfällig in der Auffassung und in dem Verständniß alles dessen zeige, was in Wissenschaft, Kunst und Leben eine allgemeinere Wichtigkeit gewonnen hat. Eine solche Fähigkeit setzt aber voraus, daß sich der Geist an der Behandlung mannigfacher und verschiedenartiger Stoffe erprobt und an deren größerer oder geringerer Bewältigung gekräftigt habe. Das uns vorliegende Werk bietet nun nicht nur jenen Stoff, sondern durch die Art der Behandlung desselben, durch die Darstellung macht es dasselbe leicht, ja angenehm, eine Fülle von Stoff beherrschen zu lernen und damit zugleich eine größere Fähigkeit zu gewinnen, um der oben bezeichneten Anforderung, welche unsere Zeit an den „Gebildeten" macht, zu genügen. Freilich setzt die Lectüre der Aufsätze, welche wir in dem vorliegenden Werke finden, immer schon, wie auch sein Titel andeutet, einen nicht allgemein vorhandenen Grad der Bildung voraus: aber unter der Erfüllung dieser Voraussetzung fördert es auch den Fortschritt der Bildung. Die Gegenstände, welche die uns vorliegenden Hefte behandeln, sind auch mit richtiger Würdigung der Zeitinteressen so glücklich gewählt, daß jeder Gebildete sich gern über sie unterrichtet sehen wird. Wir können hier auf die nähere Beurtheilung der Aufsätze nicht eingehen, sondern nur bemerken, daß dieselben durchgängig in einer leichten und gefälligen Darstellung das Wissenswürdigste und Wesentlichste ihres Gegenstandes bieten. Ueberall wo die Anschauung der behandelten Gegenstände durch bildliche Darstellungen gefördert werden kann, sind diese in den Text gedruckt. Wie wir hören, erfreut sich das Werk schon eines zahlreichen Leserkreises und wir wünschen, denselben zum gedeihlichen Fortgange des Unternehmens möglichst erweitert zu sehen.

Die **Deutsche Reichszeitung**, Nr. 169:

Seit die Wissenschaft vom Katheder heruntergestiegen und in faßlicher Form auch dem Volke zugänglich gemacht worden, sind eine Menge von Unternehmungen aufgetaucht, die den verdienstlichen Zweck haben, aus einzelnen Zweigen des menschlichen Wissens das Zugängliche und Interessante zu bieten. Meistens sind es Zeitschriften, die diese Tendenz verfolgen; aber eben in dem Wesen einer periodischen Schrift liegt eine Klippe, die schwer zu umschiffen ist. Wir meinen nämlich, daß durch das Abgeschlossensein, welches die einzelnen Nummern verlangen, leicht Aufsätze hervorgerufen werden, die oberflächlich, raisonnirend oder nur mit schönen Phrasen ausstaffirt sind, wodurch ein sporadisches Wissen statt der Gründlichkeit und damit die Halbbildung, dieser fressende Krebs am geistigen Leben des Mittelstandes, befördert wird. Diese Gefahr haben selbst die besten hierher gehörenden Journale nicht ganz vermeiden können, weil sie in Lieferungen von zu geringem Umfange erscheinen. Das uns vorliegende Lieferungswerk trägt diesen Fehler nicht an sich, obgleich es einen universellen Charakter hat und sich nicht auf einen bestimmten Kreis, z. B. die Naturwissenschaften, beschränkt. Die Redaction hat ihn schon durch die Art des Erscheinens vermieden, welche es möglich macht, längere und ausführliche Artikel zu bringen; doch was das Unternehmen besonders auszeichnet, ist nichts Aeußerliches, sondern der innere Werth. Aus allen Wissenschaften wird dem Leser etwas geboten und zwar werden die Gegenstände in klarer, nirgends bombastischer Sprache, gründlich ohne Langweiligkeit behandelt. Das Werk zählt eine große Anzahl anerkannt tüchtiger Gelehrten unter seine Mitarbeiter und wir verfehlen nicht, jetzt schon im ersten Jahre seines Bestehens darauf aufmerksam zu machen.

Der **Magdeburger Correspondent**, Nr. 120:

Dieses Werk enthält gleich einer Industrie-Ausstellung der Wissenschaften umfassende, gründliche und in klassischem Style mit Goethescher Objectivität abgefaßte Abhandlungen aus den verschiedenartigsten Materien des Wissens, der Kunst und der technischen Gewerbe und bietet in unterhaltender Form eine reiche Fülle von Gelehrsamkeit dem gebildeten Leser, sowohl Fachmännern als Laien, gleichsam zum lernenden Genusse dar.

Gleich einem reichbesäeten Garten der Wissenschaft bringt dieses Buch (und wird in seinem Verlauf noch weiter bringen) jedem Gebildeten eine Gabe; und auch wenn er kein besonderes Fachinteresse an den einzelnen Abhandlungen hat, wird er, wie sich wohl ein Jeder an der vollen duftigen Blüthenpracht der Obstgärten erfreut, ohne Rücksicht auf die daraus ersprießenden künftigen Früchte, an der Lectüre dieses Buchs einen wahrhaften Genuß finden, zumal ein von aller Tendenz und Parteirichtung freier, reiner Geist und Duft der objectiven, das Menschenherz erhebenden Wissenschaftlichkeit das Buch durchweht, das auch, weil es sich nicht mit Tagesfragen, also nicht mit Gegenständen von ephemerem Interesse beschäftigt, für jeden Käufer seinen dauernden Werth behalten wird.

Die Münchener neuesten Nachrichten, Nr. 203:

Dieses Unternehmen verspricht für die Verbreitung der Wissenschaft nach ihren verschiedenen Zweigen und für deren Popularisirung von hoher Bedeutung zu werden, wenn der Herausgeber, wie sich bei seiner Thätigkeit und Umsicht nicht bezweifeln läßt, auf dem mit großem Glück und Geschick betretenen Wege fortschreitet. Man würde sich täuschen, wenn man hier etwa, wie in ähnlichen Fällen wohl vorgekommen, nur Auszüge aus verschiedenen Werken, Zeitschriften 2c. suchte. Das Unternehmen bringt nur Originalartikel aus der Feder bewährter Schriftsteller, welche nicht nur des zu bearbeitenden Stoffes an sich vollkommen Meister, sondern auch in der schweren Kunst erfahren sind, die Resultate der Wissenschaft auf dem neuesten Standpunkte in klarer und allgemein verständlicher Darstellung vorzutragen und gleichzeitig — was wir besonders dem Unternehmen als einen großen Vorzug anrechnen — durch eine unterhaltende, nicht trocken definirende und pedantische Behandlung dem gebildeten Leser interessant zu machen und ihn unwiderstehlich zu fesseln verstehen. Das Werk verspricht im Verlauf der Zeit einen reichen Hausschatz des Wissens aus allen Fächern darzubieten und eines der werthvollsten literarischen Besitzthümer, eine wahre Zierde der Büchersammlung jedes Gebildeten zu werden. Der Herausgeber ist ernstlichst bemüht gewesen, schon jetzt den Titel zu rechtfertigen und Form und Inhalt zeigen, daß er es wohl verstanden und kein Opfer gescheut hat, die tüchtigsten literarischen Kräfte für sein schönes Unternehmen zu gewinnen. Nach dem Gesagten bedarf es wohl kaum noch der besondern Empfehlung, um die allgemeinste Theilnahme des gesammten gebildeten Publikums auf dieses dankenswerthe und zeitgemäße, dabei für alle Zeit, ja durch seine weitere Fortsetzung erst recht wesentlich werthvolle Unternehmen hinzulenken.

Der Freischütz, Nr. 36:

Dieses in seiner wissenschaftlichen Selbstständigkeit so schätzbare Unternehmen, worin ein reichhaltiger Fonds zur Belehrung und Fortbildung des wissensdurstigen Publikums niedergelegt ist und welches in der würdigsten Ausstattung erscheint, dürfte nicht geringen Anklang finden. Das Programm zeigt, wie weit die Grenzen für eine der würdigsten, aber auch eine der schwierigsten Aufgaben gesteckt sind. Wir zweifeln indeß nach den vorliegenden Proben durchaus nicht, daß Herausgeber und Mitarbeiter derselben vollständig gewachsen sind. Nur wer auf wissenschaftlichem Gebiete nichts sucht, als oberflächlich unterhaltendes Geschwätz, könnte sich von dem gediegenen Inhalte dieses Werkes nicht besonders gefesselt finden, um so größer ist für dasselbe die Ehre, daß es einem mehr verlangenden Publikum ein höchst schätzbarer Führer durch das Labyrinth der Wissenschaften werden muß.

Außerdem haben folgende Zeitungen das Werk besprochen und Auszüge daraus gebracht: Die Hamburger liter. und krit. Blätter Nr. 25, die Reform (Hamb.) Nr. 26, 29 und 30, der Altonaer Merkur Nr. 109, das Altonaer Wochenblatt, Nr. 26, das Leipziger Tageblatt Nr. 135, 139 und 152 (sämmtlich vom J. 1855), die Troppauer Zeitung Nr. 23 (vom J. 1856) 2c. 2c.

Uebersicht
der
Bildungsmittel in der Geschichte.

Die Culturgeschichte zählt zu den neuesten Wissenschaften, und sie ist theils darum, theils aus innern und äußern Gründen weit davon entfernt, einen Abschluß erreicht zu haben. Sie ist die späte Frucht langer Mühen und Arbeiten, durch die eine unzählige Menge von Thatsachen gesammelt, geordnet, gelichtet werden mußte, ehe daran gedacht werden konnte, aus allen diesen Schalen den geistigen Kern herauszulösen. Wie die Staaten- und Völkergeschichte, so hat auch sie einen unendlich reichen Inhalt, den zu übersehen, geschweige zu beherrschen, wenigen begabtern Geistern gegeben ist. Aus diesem Inhalte bieten wir nur einen kleinen, jedoch sehr wichtigen und anziehenden Theil dar, indem wir es unternehmen, als Einleitung zu einer Zeitschrift, welche den gegenwärtigen Zustand der Wissenschaften und Künste darzustellen bemüht ist, in einem geschichtlichen Rückblick die vorzüglichsten Bildungsmittel zu mustern. Da im Grunde Alles ein Bildungsmittel ist oder sein kann, da die untergeordnetste körperliche oder geistige Thätigkeit ihren bestimmten nützlichen Platz ausfüllt, anregt oder schafft, so werden wir uns auf das Wichtigste beschränken und selbst hier noch eine Auswahl treffen müssen.

Ehe wir den einzelnen Bildungsmitteln selbst näher treten, müssen wir eine Frage berühren, die von jeher mit der größten Leidenschaftlichkeit erörtert worden ist und noch heutigen Tags zu den bestrittenen gehört. Ist der Mensch fortgeschritten, oder ist er ungeachtet aller Bildungsmittel, die Gott unserm Geschlecht auf seinen langen Weg mitgegeben hat, wesentlich stehen geblieben? Unsere Meinung, die in den spätern Zeilen manche Bestätigung finden wird, ist die, daß die Menschen fortschreiten in der Art jener Wallfahrer am Rhein, welche je zwei Schritte vorwärts und einen rückwärts thun. Zwei ist mehr als eins, doppelt mehr, und so geht es doch vorwärts. Heinrich Luden pflegte in seinen Vorträgen den Fortschritt, der in der Geschichte bemerkbar wird, durch Zickzacklinien zu versinnlichen. Er zeichnete an die Tafel beistehende Figur:

Man wird bemerken, daß diese Linie, obgleich sie häufig zurücksinkt, doch stetig eine aufwärts steigende Richtung verfolgt. Jeder spätere Aufschwung

erreicht eine größere Höhe als der frühere. In der Geschichte kommt zuweilen, man darf sagen selten, auch die beistehende Figur vor.

Hier geht der zweite Rückschritt tiefer hinab als der erste, aber zum Ersatz ist der auf ihn folgende Aufschwung um so gewaltiger. Die Zeit eines solchen Rückschritts trat beispielsweise mit dem Tode Karl's des Großen ein. Welche Barbarei folgte auf den großen Monarchen, der ein Erneuerer des Römerreichs zu sein geglaubt hatte, und welche herrliche Blüthe christlich-germanischen Wesens entschädigte für den tiefen, langen Rückfall!

Es ist indessen durchaus nicht Alles Rückschritt, was auf den ersten Blick so erscheint. Sieht man die Höhen leer, so arbeitet es vielleicht um so emsiger in den Tiefen, aus denen neuer Stoff heraufgeholt wird, damit er von Licht und Luft seine Befruchtung empfange. Wie bald würden die Menschen verarmt sein, wenn sie nur immer an dem vorhandenen, seit Jahrhunderten bearbeiteten und vielfach ausgenützten Stoff ihre Kräfte hätten üben müssen. Die Völker wissen gar wohl, was der Ackersmann will, wenn er seinen alten Boden tiefer pflügt, und sie ahmen sein Beispiel nach. Allerdings hat das frische Material, indem es den mütterlichen Erdenschooß verläßt, eine rohe Form, aber es schafft darum doch eine Bereicherung, und die Arbeit wird schon bildend und verschönernd nachhelfen. In einer Stimmung, die jetzt glücklich überwunden ist, haben einseitige Freunde des Alterthums das Mittelalter eine barbarische Unterbrechung des Culturlebens genannt. Wir wissen jetzt, daß dieses Mittelalter trotz seiner hier und da unschönern Formen das Wissen vertieft und der Kunst die reichste, dem classischen Alterthum unerreichbare Ausdehnung gegeben hat. Wir sind kaum im Stande, uns eine Poesie ohne die Gegensätze des Classischen und des Romantischen zu denken, und das Romantische ist das Kind des Mittelalters.

Man hat den Fortschritt der Menschheit jenem eines Heeres verglichen, das seine leichten Vortruppen, sein gewichtiges Mitteltreffen, seine Reserven und seine Nachzügler hat. Der Vergleich würde richtiger sein, wenn die Menschen wie die Soldaten in einer Linie vorrückten. Der Geist der Geschichte ist jedoch kein Exercirmeister, der darauf sieht, daß alle Nebenleute sich decken, Schritt und Tritt auf der ganzen Linie derselbe sei. Auf dem Marsche der Culturgeschichte bringt bald dieser Theil des Ganzen weit voran, bald jener, und die zurückgebliebenen Theile halten oft eine lange Ruhezeit. Folgt man einer besondern Wissenschaft oder Kunst, so wird man Perioden entschiedenen Stillstandes gewahren und mithin, da jeder Stillstand ein Rückschritt ist, in Beziehung auf diese Wissenschaft oder Kunst von einem Rückschritt sprechen können. Blickt man dann um sich, so wird man entdecken, daß in dieser selben Zeit andere Wissenschaften oder Künste weit vorausgeeilt sind. Für sie war also jene Zeit eine Zeit des Fortschritts, und da Alles, was dem einzelnen Theile frommt, früher oder später dem Ganzen Nutzen bringt, so bricht auch für die inzwischen zurückgebliebene Kunst oder

Wissenschaft der Tag an, wo sie, die Erfahrungen und Gewinne ihrer Schwestern ausbeutend, geflügelten Schrittes nacheilt, bis sie, die eben die letzte war, die erste geworden ist.

Der Spruch der Sittenlehre: Der gerade Weg ist der beste! hat für den Culturfortschritt keine Geltung. Hier ist es umgekehrt! Blieben wir stets auf dem rechten Wege, dann lernten wir nichts als eine schmale Linie kennen, und was rechts oder links läge, bliebe uns unenthüllt. Zum Glück irren wir sehr oft, aber wir gehen darum nicht fehl, denn indem wir nach allen Seiten abschweifen, machen wir uns mit dem gesammten Raume bekannt, der zwischen uns und unserm Ziele liegt, und tragen wohl einen Gewinn davon, werthvoller als das Gut, nach dem unser Trachten ging. Wir wissen Alle, daß Columbus, als er auf der unrichtigsten aller Straßen nach Indien segelte, Amerika entdeckte. Wer kennte nicht ferner die Alchymisten und ihr Streben? Sie jagten einem Irrlicht nach, aber dieser Kobold lockte sie nicht in unfruchtbare Sümpfe, sondern auf einen Boden, auf dem unsere jetzige Naturwissenschaft, der Stolz des 19. Jahrhunderts, steht. Läßt sich nun wohl eine Wissenschaft denken, die so nach Rückschritt aussähe, wie die Alchymie, die Mutter der Chemie?

Das großartigste Bild erlangen wir von dem Fortschritt der Menschen, wenn wir verfolgen, wie er sich räumlich entwickelt. Die ältesten Culturvölker der Menschheit wohnten um das kleine Becken des Mittelmeers herum. Allerdings dehnten sie sich nach ihren Hinterländern zu aus, drangen tief in Aethiopien ein, erreichten mit Colonien den persischen Meerbusen, mit Kriegsheeren den Indus, berührten die Ränder der unermeßlichen scythischen Steppen, in denen räthselhafte Grabhügel untergegangener Stämme, die Mohillen und Kurgane der Steppenvölker, sich erheben, besuchten die Nebelregionen des europäischen Nordens und schickten ein Schiff aus, das vom rothen Meere aus die Säulen des Hercules erreichte, also eine Umschiffung von Afrika vollbrachte. Die Hauptsitze der Völkerbewegung blieben aber doch die Uferränder des Mittelmeeres, schöne, allein im Verhältniß zu der ganzen Erdoberfläche winzig kleine Gebiete. Wie unermeßlich hat sich jetzt der Schauplatz der menschlichen Thätigkeit erweitert! Das nördliche Europa, den Alten bis auf die römische Kaiserzeit so gut wie unbekannt, trägt gegenwärtig Staaten, die ihre Herrschaft über alle Welttheile ausgedehnt haben; Sibirien, wo Herodot sagenhafte Menschen und Thiere um die Schätze des Bodens kämpfen ließ, trägt seinen Tribut für den Welthandel bei, rings um Afrika ziehen sich europäische Colonien, die am Nordrande und auf der Südspitze zu großen geordneten Gemeinwesen herangewachsen sind; Amerika, im Mittelalter nur einigen abenteuernden Normannen bekannt, ist von Meer zu Meer besiedelt worden und wetteifert durch seine riesenhafte Republik des Nordens erfolgreich mit Europa; im fernen Indien haben die Engländer ihre Handelscomptoire zu einem ungeheuren Reiche ausgedehnt; jenseits der oceanischen Inselwelt, wo Engländer, Franzosen, Spanier und Holländer ihre Flaggen aufgepflanzt haben, ist ein neuer Welttheil mit fremdartigen, wun-

derlichen Formen der Thier- und Pflanzenwelt entdeckt worden; die Länder Hinterindiens, China, Japan haben sich dem Verkehr erschließen müssen. Will man ein recht lebendiges Bild von der Erweiterung der menschlichen Bewegung im Raume erhalten, so lese man Strabo, oder einen der arabischen Geographen des Mittelalters, oder Marco Polo, und nehme dann eine Erdkunde der neuesten Zeit zur Hand. Selbst eine Vergleichung des alten braven Büsching mit unserm großen Karl Ritter wird hohen Genuß gewähren.

Viele geben dieses Vordringen der Menschen in bisher unbekannte Gegenden zu, aber sie behaupten gleichzeitig, daß dadurch eben so viel verloren als gewonnen werde. Die Geschichte, sagt man, schreitet von Osten nach Westen vor, sie erobert neue Gebiete, allein sie läßt die alten als Wüsten hinter sich zurück. Welch ein Völkergewimmel, fährt man fort, erfüllte einst Vorderasien und Nordafrika, und welche Oede beklemmt jetzt die Brust des Reisenden, der in diese Gegenden den Fuß setzt! Die Heimath Zoroaster's kann jetzt das verachtete Turan um sein Glück beneiden; neben den Pyramiden der Pharaonen hockt der blödsinnige Fellah neben einem Feuer von Kameelmist; um die Ruinen von Ninive, von Babylon, von Karthago heult der Schakal, und durch die Türken ist die Verwüstung bis nach Europa hineingetragen worden. Sie schreitet fort, und einst wird der Tag kommen, „an dem ein Reisender, auf einem zertrümmerten Bogen der London-Brücke sitzend, die Ruinen der Paulskirche zeichnet." Wir vermögen diese trübe Anschauung nicht zu theilen. So wenig uns die Macht der ältesten Weltreiche Achtung abnöthigt, so wenig erfüllt uns die Verwüstung, welche über ihre Stätten gezogen ist, mit Sorgen. Rohe Kräfte können große Reiche zusammenballen, aber sie müssen sich auch gefallen lassen, daß andere rohe Kräfte ihre Schöpfung zerstören. Es ist wahr, die Geschichte des Morgenlandes ist eine furchtbare: auf eine kurze Blüthe ist immer der Verfall gefolgt, Vernichtung hat Vernichtung überboten, und nach tausend Stürmen ist der Boden zu einer Wüste geworden, wo selbst der hohle Schall der von keinem Wald mehr geschützten, von keinem Wasser mehr befruchteten Erde unter dem Hufschlag des Pferdes dem Wanderer sagt, daß er über Gräber ziehe. Welche Cultur ist aber vernichtet, welcher unersetzliche Schatz der Menschheit verzettelt worden durch die Menschenwürger, die in Asien von den ältesten Zeiten bis auf die neuesten einander abgelöst haben? Waren diese asiatischen Reiche, deren Schicksal man beklagt, nicht eben so versunken und verrottet, als Alexander der Große mit seiner Handvoll Krieger den lichtstrahlenden Thron Gustaps in den Staub stürzte, wie da, als Timur seine Mongolenhorden über sie hinjagte, oder wie im vorigen Jahrhundert, als Nadir Schah raubte und würgte? Völker, die sich selbst des Unterganges werth machen, darf man nicht als Zeugen gegen den Fortschritt der Menschen aufrufen. Auch wir werden einst Schutt und Trümmer sein, wenn wir es danach treiben, sonst nicht.

Nach der schönen mosaischen Sage setzte Gott, als er die sündigen Men-

schen vernichtet hatte, einen Bogen in die Wolken, zum Zeichen, „daß hinfort nicht mehr alles Fleisch verderbet soll werden mit dem Wasser der Sündfluth, und soll hinfort keine Sündfluth mehr kommen, bis die Erde verderbe." Für uns ist das Christenthum dieser Regenbogen. Wir wissen, daß noch Sünde und Verderben genug dem Einfluß dieser göttlichen Lehre widersteht, wir wissen, daß noch Kriege genug ihr schreckliches Werk verrichten, aber wir wissen auch, daß in den christlichen Zeiten keine jener Ausrottungen von christlichen Völkern mehr vorgekommen sind, von denen die heidnische Geschichte so viele Beispiele erzählt. Seine Selbstständigkeit mag ein Volk noch verlieren, das sich selbst in die Lage gebracht hat, unterjocht zu werden, aber selbst ein solches Volk wird unter den übrigen Völkern einen gewissen Platz behaupten und selbst auf seinen Sieger Einfluß üben. Von Deutschen, Spaniern und Franzosen unterjocht, von Söldnerbanden zerrissen, hat Italien in frühern Zeiten durch seine Literatur und Malerei, in spätern Zeiten durch seine Musik geistige Eroberungen gemacht; unter russischer Herrschaft ist Polen zu einem Gährungsstoff der slawischen Welt geworden, der den Selbstherrscher aller Reußen, den unumschränkten Gebieter über siebzig Millionen Menschen, auf seinem von anderthalb Millionen Bayonneten gestützten Throne wohl mit Besorgnissen erfüllt.

Man mißverstehe uns nicht, wenn wir die Religion unter den Bildungsmitteln nennen. Sie ist noch unendlich mehr, aber sie ist doch auch ein Bildungsmittel, und das mächtigste von allen. Wer in der Religion den Fortschritt leugnen wollte, würde sich mit der Geschichte in den stärksten Widerspruch setzen. Von dem Fetischdienst und dem Schamanenthum der Urvölker dringt der Glaube allmälig zu geläutertern Begriffen und zu einer gebildeten Priesterschaft durch. Bei den Babyloniern finden wir schon in den Dienern Baals erfahrene Sternkundige, von denen der Thierkreis und andere unserer Sternbilder herrühren, deren Beobachtungen bis ins 23. Jahrhundert hinaufreichen, welche die Dauer des Jahres und der Monate, die Ursache der Verfinsterung des Mondes genau kannten. Einen reinen Glauben kannte indessen das heidnische Alterthum nicht, und man hatte neben der Volksreligion Geheimlehren für Eingeweihte. Die Pagoden Indiens zeigen uns noch heute die Einrichtung der ältesten Tempel. Ein Allerheiligstes von kleinstem Umfang enthält das Götzenbild und gewährt allein den höchsten Priestern Zutritt. Die niedere Priesterschaft bildet einen engern Kreis, die Menge der Laien ist auf äußere Höfe verwiesen. Dieselbe Anordnung hatte der Tempel zu Jerusalem, dieselbe scheint der Beth El Balenu, der babylonische Thurm der Bibel, gehabt zu haben. Der kleine Tempel oben auf der Spitze, die nach unten breiter werdenden Stufenabsätze deuten darauf hin. So hoch wir das hellenische Alterthum stellen, müssen wir doch eingestehen, daß der gesammte Cultus der Griechen rein äußerlicher Art war, das Hauptgeschäft des Priesters in Opfern und der Verrichtung der damit verbundenen, genau bestimmten Gebete, Weihsprüche und Gebräuche bestand. Von der Abstammung dieses Cultus aus dem Morgenlande blieben manche Spuren zurück,

so namentlich die Erblichkeit gewisser Aemter in einzelnen Familien. Unsere Alterthumskenner zählen viele athenienſische Familien auf, welche das Personal zu den Kasten stellten. Aus den Eumolpiden gingen die Hierophanten, die Oberpriester der eleusinischen Gottheiten, hervor. Die Familie der Kallias lieferte die Fackelträger, die der Kuryken den Oberherold, die der Lykomeden die Sänger bei den Eleusinien. Wie die Griechen, so nennen wir auch die Römer vorzugsweise ein gebildetes Volk, die Römer, welche bei allen öffentlichen Geschäften, bei Versammlungen des Senats und des Volks, bei der Wahl der höchsten Beamten, bei der Annahme von Gesetzen, vor Schlachten Zeichen beobachteten, die Himmelserscheinungen, den Flug, die Stimme, das Fressen der Vögel für Vorbedeutungen nahmen. Die Philosophen mochten diesem Aberglauben den Rücken kehren, ein Cicero mochte fragen, wie es möglich sei, daß ein Augur den andern ansehen könne, ohne zu lachen, der Staat blieb bei dem unsinnigen Gebrauche, den die Volksmeinung forderte. Um ihre Götter zu ehren, bei den Saturnalien und am Minervenfeste, veranstaltete Rom jene Gladiatorenkämpfe, welche eine Fortsetzung der Menschenopfer waren und auf demselben Glauben beruhten, den Cortez bei den Azteken fand, auf dem Glauben, daß es den Göttern wie den abgeschiedenen Seelen angenehm sei, Blut fließen zu sehen. Nur ein heidnischer Glaube konnte so verwildern, wie der römische in der Kaiserzeit, die ihre Tyrannen unter die Götter versetzte und eine fremde Götterlehre nach der andern sich einimpfte, mit besonderer Vorliebe den persischen Mithrasdienst und den ägyptischen Cultus des Serapis und der Isis.

Durch das Christenthum ist der Mensch zur Erkenntniß der ewigen Wahrheit gelangt. Wir stehen, Dank sei es ihm, auf einem höhern Niveau, von dem kein Rücktritt mehr möglich ist. Das Mittelalter hat mit Hilfe der germanischen Völker den Sieg des Christenthums entschieden und seinen Geist alle geistigen Verhältnisse durchdringen lassen. Für die Katholiken ist die Form, die das Mittelalter für die Kirche und den Glauben gefunden hat, eine ewige, für die Protestanten ist Luther ein Erneuerer und Reiniger.

Das Christenthum ist Weltreligion, und sein veredelnder Einfluß erstreckt sich überall hin, wo Menschen wohnen. Es reicht seine hilfreiche Hand dem Eskimo des Polarkreises wie dem Neger, der unter der glühenden Sonne der Tropen ein thierisches Leben führt. Nicht die geringsten Werkzeuge der großen Culturwerkstatt sind die Glaubensboten, die in Tausenden von Ansiedelungen über den Erdball verbreitet sind und dem Wilden mit der Bibel die Künste des Friedens bringen. Auch unsere Cultur, unsere Wissenschaft empfinden ihre Thätigkeit, denn sie haben uns viele minder ausgebildete und ganz rohe Sprachen kennen gelehrt und uns so mit den verschiedensten Culturstufen bekannt gemacht, in diesen Zuständen der Gegenwart uns zugleich einen Schlüssel zu unserer eigenen geschichtlichen Vergangenheit reichend.

Man rühme die griechische Schule, wie man will, man spreche nach Gefallen von dem Glanz, den die Schulen von Athen über das antike Leben

verbreitet haben, wir ziehen es unendlich vor, daß in jedem Dorf der Jetztzeit eine Kanzel steht, von der Lehren der Weisheit verkündet werden, wie Stoiker und Peripatetiker sie nicht so erhaben kannten. Ueberhaupt gestehen wir, der Philosophie keine der ersten Stellen unter den Bildungsmitteln einräumen zu können, schon darum nicht, weil sie esoterisch war und sein wollte. Wir möchten auf jede Philosophie ausdehnen, was Macaulay *) von der alten sagt: „Ein Fußgänger kann in einer Tretmühle eben so viel Kraft an den Tag legen, wie auf einer Heerstraße. Aber auf dieser letztern wird ihn seine Kraft bestimmt vorwärts bringen, und in der Tretmühle kommt er nicht um einen Zoll weiter. Die alte Philosophie (vor Bacon) war eine Tretmühle, keine Straße. Sie bestand aus Fragen, die sich im Kreise drehten, aus Controversen, die immer von vorn anfingen. Sie war eine Erfindung, große Anstrengungen und keine Fortschritte zu machen. Was das höchste Gut sei, ob man den Schmerz ein Uebel nennen könne, ob in Allem eine Vorherbestimmung herrsche, ob man von irgend einer Sache mit Bestimmtheit sprechen dürfe, ob wir wirklich wissen, daß wir nichts wissen, ob ein Weiser unglücklich sein könne, ob alle Abweichungen vom Recht in gleicher Weise tadelnswerth seien — diese und andere Fragen derselben Art beschäftigten mehrere Jahrhunderte lang die Köpfe, Zungen und Federn der fähigsten Männer der gebildeten Welt. Es liegt auf der Hand, daß eine solche Philosophie nicht fortschreiten konnte. Allerdings vermochte sie den Geist Derer, welche sich ihr widmeten, zu schärfen und zu stärken, und dasselbe gilt auch von dem Streite der orthodoxen Lilliputianer und der ketzerischen Blefuscudianer über die breite und die dünne Spitze des Eies. Aber den Schatz des Wissens konnten solche Streitigkeiten nicht vermehren. Demnach ging der menschliche Geist nicht vorwärts, sondern zeigte blos die Zeit. Er gab sich dieselbe Mühe, die der Fortschritt gekostet haben würde, blieb aber stets auf einer Stelle. Es fand kein Anhäufen von Wissen statt, keine Vererbung von Wahrheit, welche eine Generation mit ihrer Arbeit errungen und einem zweiten Geschlecht hinterlassen hätte, damit dieses den Schatz mit großen Zusätzen einem dritten Menschenalter übergebe. Wo diese Philosophie in Cicero's Zeit stand, da blieb sie zur Periode Seneca's, und Faverinus fand sie noch immer da. Noch immer stritten dieselben Secten mit denselben ungenügenden Gründen über dieselben endlosen Streitfragen. Es hatte nie an Geist, Eifer und Fleiß gefehlt. Hier gab es jede Stufe der geistigen Culturarbeiten, ausgenommen die Ernte. Man hatte sehr, sehr viel gepflügt, geeggt, geschnitten, gedroschen. Aber die Tenne enthielt nichts als Stroh und Mutterkorn."

Wo unsere Zeit eine Kirche baut, da stellt sie eine Schule daneben. Weder Rom noch Griechenland kannten öffentliche vom Staat unterhaltene

---

*) Lord Bacon, in Macaulay's ausgewählten Schriften geschichtlichen und literarischen Inhalts, Bd. IV, S. 253 fg. der Steger'schen Uebersetzung.

Schulen, und beide Mustervölker des Alterthums ließen keine Beaufsichtigung des Unterrichts eintreten. Jedem Vater war es freigestellt, seine Kinder in völliger Unwissenheit aufwachsen zu lassen. Wie ungemein theuer Lehrstunden besserer Art bezahlt wurden, lehrt uns das Beispiel von Isokrates, der sich tausend Drachmen bezahlen ließ. Von Kleantes, Menedemos und Asklepiades wird erzählt, daß sie Nachts in Mühlen und Gärten arbeiteten, um das Schulgeld bezahlen zu können. Im christlichen Mittelalter finden wir einen tiefen Stand allgemeiner Bildung, und erst die Reformation hat hier bessernd eingewirkt, auch bei den Katholiken, deren Schulreform aus dem Ende des 16. Jahrhunderts datirt. Was das philosophische Jahrhundert geschaffen hat, was in unsern Tagen durch bessere Unterrichtsmethoden, Aufnahme neuer Lehrgegenstände, Errichtung von Schulen für bestimmte Klassen und Stände, strenge Einführung der Schulpflicht geschieht, ist zu allgemein bekannt, als daß wir dabei länger zu verweilen brauchten. England allein hat bis in die neueste Zeit die Betheiligung des Staats bei dem Unterrichtswesen ausgeschlossen. Jetzt endlich ist dort das Freiwilligkeitssystem in so fern verlassen worden, als der Staat für Schulzwecke einen Geheimrathsausschuß niedergesetzt hat, der an gute Schulen Geldzuschüsse vertheilt und namentlich zu der Errichtung von Schullehrerseminarien aufmuntert. Von einem Schulzwange ist auch jetzt in England keine Rede. Will ein Vater seine Kinder nicht zur Schule schicken, es steht ihm frei, will ein Bezirk barbarisch bleiben, Niemand wehrt es ihm. Die Thätigkeit und Opferbereitwilligkeit der kirchlichen Parteien, der Gemeinden und Privaten ist in England zum Glück so groß, daß das dortige System nicht die übeln Wirkungen hat, die es auf unserm an für Alles sorgende Regierungen gewöhnten Festlande unfehlbar äußern würde.

Von den Bildungsmitteln, welche die Künste darbieten, machten die Alten den ausgedehntesten Gebrauch. Zwei besonders, Bildhauerei und Baukunst, standen bei den Griechen in höchster Blüthe. Die Correctheit und Formenschönheit der griechischen Statuen läßt sich schwer erreichen, nicht übertreffen. Einen solchen Reichthum an Werken des Meißels besaßen die Griechen, daß, nachdem Consuln und Kaiser, Proconsuln und andere Beamte länger als ein Jahrhundert geplündert hatten, doch noch ein ungeheurer Vorrath in der Heimath blieb. So verhältnißmäßig wenig von diesen Schätzen für spätere Perioden gerettet wurde, genügte dieses Wenige doch, zu verschiedenen Zeiten, namentlich in der Epoche der Kreuzzüge und im 15. Jahrhundert, zu neuen plastischen Schöpfungen anzuregen. Die italienische Bildhauerei schloß sich seit Bruneleschi mehr der Antike an und nahm sich dieselbe seit Michel Angelo entschieden zum Muster. Es giebt Werke der mittelalterlichen Bildnerei in Erz, die keinen Vergleich mit den Arbeiten der Alten zu scheuen haben. Ghiberto's Reliefthüren am Baptisterium von Florenz, Benvenuto Cellini's Kolossalstatuen in der Lanzenhalle, Peter Vischer's Sebaldusgrab in Nürnberg gehören zu dieser Zahl. Nachdem die Bildhauerei längere Zeit im Verfall gewesen war, ist es endlich unserer Zeit gelungen, der schönen Kunst einen

neuen Aufschwung zu geben. Wie weit bleiben wir aber in der Zahl unserer Statuen hinter der griechischen Zeit zurück! Kaiser Nero konnte allein aus Delphi fünfhundert Bildsäulen entführen, und wir nennen es ein Ereigniß, wenn eine deutsche Hauptstadt ein einziges Denkmal erhält.

Nachdem die antike Baukunst so zu unabänderlichen Regeln gelangt war, daß die Erbauung eines Gebäudes gewissermaßen zu einem Rechenexempel *) wurde, mußte ein neuer Styl gesucht werden. Das christliche Mittelalter fand ihn in dem gothischen. Das Charakteristische desselben ist, wie Kugler richtig sagt, die Durchgeistigung der Masse. Wie gewaltig sind unsere Domkolosse, und wie leicht und zierlich streben sie zu dem Himmel auf, an den sie den Menschen mahnen. Wie konnte man diesen edelsten aller Style verkennen, wie konnte ein Winckelmann niederschreiben: „Der Stephansthurm zu Wien sei ihm zuwider, die spitze Pyramide steche ihn förmlich ins Auge?" Andere Zeiten haben andere Style gebracht, keinen schönern. Wir müssen uns bescheiden, die Riesenwerke des Mittelalters blos zu bewundern. Glücklich mögen wir uns schätzen, wenn uns nur die Vollendung eines oder des andern alten Domes möglich wird. Dieselbe Klage, welche Demosthenes erhob, daß die Privatbauten sich vor die öffentlichen drängen, können wir in verstärktem Maßstabe anstimmen. In dem schönern Bau der Wohnhäuser haben wir erfreuliche Fortschritte gemacht. So findet auch in der Baukunst der Schönheitssinn Anregung, und in Folge der höhern Anforderungen, welche an die Bauhandwerker gemacht werden, verbreitet sich ästhetisches Gefühl in Kreise, wo es bisher nicht heimisch zu sein pflegte.

Was sich von der Malerei der Alten erhalten hat, beschränkt sich auf Vasengemälde. Dürfen wir nach diesen Bildern urtheilen, so müssen wir sagen, daß eine ausgebildete Perspective den Alten fremd gewesen ist. Auch die besten derselben gleichen in ihrer Anordnung mehr den chinesischen und indischen, als den neueuropäischen Bildern. Die christliche Kunst entwickelte sich aus der Kirche. Bis zum 10. Jahrhundert erhielt sich die deutsche Malerei nur in den Handschriften der Capitularien und des neuen Testaments, und in diesen gingen die Darstellungen nach und nach in bloße Ornamente über. Sehr roh mag das Gemälde der Hunnenschlacht gewesen sein, das König Heinrich für seinen Palast in Merseburg vollenden ließ. Im 14. Jahrhundert endlich, fast hundert Jahre nach Cimabue, erscheint die Cölner Schule mit ihrem Meister Wilhelm, dessen Blüthe um das Jahr 1380 fällt. Die ältesten Glasfenster, im Naumburger Dom und zu St. Sebald in Nürnberg, sind nach orientalischen Mustern entstanden und enthalten weiter nichts als

---

*) Man findet die Angaben im Vitruv. Die Maße und die Verhältnisse der einzelnen Theile zu einander sind so fest bestimmt, daß man einem Baumeister nur das Längenmaß eines besondern Gebäudetheils oder Ornaments anzugeben braucht, um ihn zu befähigen, einen tadellosen Tempel herzurichten. Kennt er z. B. den Umfang eines Säulenschafts, so kennt er auch den Umfang und die Höhe der ganzen Säule, nach dieser richtet sich dann der Zwischenraum zwischen den Säulen u. s. w.

Ornamente. Im 14. Jahrhundert folgen dann mosaikartig zusammengesetzte Figuren. Mit der Glasmalerei macht dann die Tafelmalerei in Oel rasche Fortschritte, und das 15. Jahrhundert weist bereits eine ganze Reihe namhafter Maler auf, theils Deutsche, theils Niederländer, welche Letztere die Vertreter einer freiern Richtung sind. Der Umschwung der neuern Malerei ging jedoch weder von Deutschland noch von Holland aus, sondern von Italien und zwar vom Kirchenstaat, wo Rafael Santi unter großen Zeitgenossen — Michel Angelo, Leonardo da Vinci, Titian Vercelli, Giulio Romano, Carracci, Paul Veronese, Guido Reni, Allegri, genannt Correggio — den Ruhm des größten Meisters erwarb. In Deutschland fand die neue Kunst einen Boden, den Dürer vorbereitet hatte. Im 16. und 17. Jahrhundert litt die deutsche Malerei durch die Kriege sehr. Die wenigen Künstler schlossen sich theils den Italienern, theils den Holländern an, und dasselbe gilt von dem folgenden Jahrhundert. Die französische Revolution wirkte auf die Kunst in der Art ein, daß sie zur Antike führte. Die Hauptrepräsentanten der akademischen Schule, David und Gerard, haben ihre Verehrer, wir geben unendlich den Deutschen den Vorzug, die mit Cornelius und Overbeck von den ältern Meistern Italiens lernten und dann selbst die Lehrer bedeutender Künstler wurden. In dem Zeitraum von Cornelius' und Overbeck's Aufenthalt in Rom bis jetzt hat sich in ihrer Kunst Alles verändert. Unscheinbare Keime haben sich zu weitgreifenden Schulen ausgebildet, große Gelegenheiten sind dargeboten und ausgebeutet worden, die Kunstproduction, die vor einem halben Jahrhundert im spärlichen Bächlein rann, ist zum vollen Strom angewachsen. Jetzt können wir uns rühmen, in einer künstlerischen Zeit zu leben, künstlerisch auch darin, daß sie Geräthe und Stoffe schön bildet, in den Verzierungen das Bizarre verbannt, selbst an der Wand des Armen die häßlichen Zerrbilder durch künstlerisch ausgeführte Lithographien mehr und mehr verdrängt und ersetzt.

Die Sage von Amphion bezeichnet die Musik als eine Bildnerin der Menschen. Leider haben die fleißigsten Forschungen unserer Alterthumskenner uns nicht in den Stand gesetzt, von den Eigenthümlichkeiten und Einzelnheiten der Musik der Alten mit Sicherheit sprechen zu können. Daß die Griechen und Römer keine Streichinstrumente hatten, daß es bei ihnen eine Flöte gab, die mit der Nase geblasen wurde, giebt uns von ihrer Kunst keine hohe Vorstellung. Die dorische Musik mag mit unserer modernen Choralmusik einige Aehnlichkeit gehabt haben, die phrygische wird als tosend, die äolische als vielfältig gegliedert und ungestüm geschildert, von der lydischen heißt es, daß sie scharfe und hohe Töne gehabt habe.

Unsere Musik stammt aus dem christlichen Mittelalter, das immerhin die eine oder die andere Ueberlieferung aus der alten Welt benutzt haben mag. Hymnen, die beim Gottesdienst und Abendmahl gesungen wurden, sind unsere ältesten Lieder, uralt ist namentlich der Lobgesang des heiligen Ambrosius von Mailand, den wir noch heute bei besonders feierlichen Gelegenheiten anstimmen. Eine besondere Gesangschule, von Papst Gregor dem Großen

am Ende des 6. Jahrhunderts gestiftet, verpflanzte ihre bessern Methoden nach Deutschland, Frankreich und England. So ernst nahm man es in den geistlichen Schulen mit der Musik, daß man einen Sänger fleißig nannte, wenn er nach zehn Jahren des Studiums zur völligen Ausbildung gelangte. Frühzeitig benutzte man die majestätische Orgel als Begleiterin des Gesanges. Bis zum 10. Jahrhundert sang man einstimmig, bis Dunstan von Canterbury durch die Einführung des mehrstimmigen Gesangs eine reichere Durchführung der Melodie ermöglichte. Die Ausbildung des Kirchengesanges wirkte auch auf das weltliche Lied zurück, das sich in Gesängen von den alten Volkshelden erhalten hatte.

Ein Deutscher und ein Italiener, Frank von Cöln und Guido von Arezzo, werden als die Erfinder der jetzigen Noten genannt. Diese Erfindung begünstigte die wissenschaftliche Ausbildung der Musik, durch die besonders die aufblühenden Hochschulen sich Verdienste erwarben. Mailand und Bologna errichteten Lehrstühle für die Musik und machten Italien zur Heimath der neuen Kirchenmusik. Während man in Italien ernstlich damit umging, den in Künsteleien ausgearteten Kirchengesang ganz abzuschaffen, machten die deutschen Reformatoren ihn zum Eigenthum des Volks. In Italien begnügte man sich dann mit einer Reform, die sich an den Namen eines der größten Meister, an den Namen Palestrina knüpft.

Aus den Schäferspielen oder Melodramen, die an den italienischen Höfen so beliebt wurden, daß ein eigentliches Drama nicht aufkommen konnte, bildete sich die Oper aus. Die erste ist der Amphiparnasso von Horatio Vecchi, der im Jahre 1597 in Modena aufgeführt wurde. Diese Oper verbreitete sich über das Festland und erweckte Nachahmer, in Deutschland Schütz und Sagittarius, in Frankreich Lully. Mit der Oper, die einen freiern Charakter und neben den ernstern Elementen der Kirchenmusik auch heitere in sich aufnahm, verband sich die Kammermusik zur Entwickelung der Kunst. In Deutschland waren es besonders die Höfe von Oesterreich und Sachsen, welche fürstliche Capellen schufen und Concerte veranstalteten. Der Instrumente wurden mehrere, die Geigen, Clarinetten, Hautbois, Fagots bildeten sich aus. Nachdem alle Klangmittel einen höhern Grad von Vollendung erreicht hatten, konnten Meister auftreten wie Bach, Haße, Hendel, Graun, Haydn, Mozart, konnte die Instrumentalmusik in den Symphonien sich unabhängig machen von der menschlichen Stimme. Durch die Symphonien ist dann eine neue Anregung gegeben worden, jedem Instrument den höchsten Grad technischer Vollkommenheit zu geben, in den Solovorträgen der Concerte haben sich jene Virtuosen ausgebildet, für welche keine Schwierigkeit zu existiren scheint.

Aus dem alten Spinet wurde das Clavier, das sich fast in jedem gebildeten Hause eingebürgert hat und in Einführung der Schüler in den Geist der Musik wie in der Reproduction des Gesammtcharakters großer Musikstücke die trefflichsten Dienste leistet. Ohne das Clavier würde die Musik vielleicht nie ihre jetzige allgemeine Verbreitung und Beliebtheit erlangt haben. Mit Hilfe des gefälligen Instruments ist sie zu einer Popularität durchgedrungen,

deren sich die Poesie nicht entfernt rühmen kann. Eine mächtige Propaganda für die Musik haben die Liedertafeln gemacht, Männergesangvereine, die sich in Deutschland bis in das 17. Jahrhundert rückwärts verfolgen lassen. Einer der ältesten dieser ausschließlich der Kirchenmusik gewidmeten frühern Vereine dürfte derjenige sein, welcher in der letzten Hälfte des 17. Jahrhunderts in dem pommerschen Orte Greiffenberg bestand*). Die Ausgangspunkte der neuern Liedertafeln sind die Vereine, welche Zelter in Berlin und Nägeli in der Schweiz gründeten. Die mehrern Tausend Liedertafeln Deutschlands, die gegenwärtig in Städten, Dörfern und Flecken bestehen, sind eben so viele Canäle, in denen musikalische Bildung durch alle Schichten der Bevölkerung sich verbreitet. Hätten sie auch keinen weitern Nutzen, als den, die todte Scholle des Spießbürgerthums zu zerklüften und mit befruchtenden Elementen in geistige Berührung zu setzen, so wollten wir sie schon um deswillen hochachten. Das rohe Brüllen gemeiner Lieder gehört bereits zu den seltnern Erscheinungen, um so häufiger hört man vierstimmig singen. Vorzugsweise auf den Volksgesang hingewiesen, haben die Liedertafeln in dessen Pflege Vorzügliches geleistet, und selbst die höhere Musik hat ihnen Dank abzustatten. Die Musikfeste, an denen die Liedertafeln einen hervorragenden Antheil nehmen, haben unsern großen Meistern der Kirchenmusik die Möglichkeit gegeben, ihre Schöpfungen zu Gehör zu bringen, und zu fernern Arbeiten aufgemuntert. Die Rückwirkung dieser Feste auf die Zuhörer und vorzüglich auf die Mitwirkenden ist eine außerordentliche. Die ernste Musik hat bedeutende Fortschritte in den Kern des Volks hinein gemacht, neben den neuern Compositionen sind die ältern Meisterwerke allgemein bekannt geworden.

Die moderne Oper behauptet auf dem Theater einen breiten Platz. Die Theaterspiele selbst sind so alt wie die Menschen, wenigstens verlieren sich ihre Anfänge in die frühesten Culturzustände. Die ältesten griechischen Dramen standen mit dem Dionysoscultus im innigsten Zusammenhange. Als den Ersten, der nichtdionysische Gegenstände auf eigene Rechnung aufführte, und zwar auf einer wandernden Bühne, nennen die Alten den Thespis. Die Tragödie entstand in Sikyon, die Komödie in Megara, einem dorischen Staate. So reich waren die Griechen an Dramen, daß man 200 Tragödien vom ersten, 500 vom zweiten Range zählte. Unter den Komödiendichtern figurirt einer, Antiphanes, mit 280, ein zweiter, Alpis, mit 245 Stücken. In Athen

*) Die Mitglieder dichteten geistliche Lieder und setzten sie selbst in Musik. Es existirt ein Liederwerk dieses Vereins in vier Foliobänden, das von 1673 bis 1675 in Altstettin erschienen ist. Der vollständige Titel ist: „Greiffenbergische Psalter- und Harfenlust wider allerlei Unlust, welche unter Gottes mächtigem Schutze churfürstlich brandenburgischem Gnadenschatten von der daselbst Gott singenden Gesellschaft in vertraulichen Zusammenkünften durch zweier Gesellschafter, Johann Möller's geistliche Lieder und Thomas Hoppen neue Melodeyen, zu sonderbaren Gemüthsergiszungen ordentlich angestellt wird und bewährt gefunden worden ist."

unterhielt der Staat den Chor und ließ ihm durch besondere Lehrer Unterricht ertheilen, für die Einübung der Schauspieler hatte der Dichter zu sorgen. Für die Zuschauer errichtete man anfangs Brettergerüste, bis der Einsturz eines solchen an Sitzreihen von Stein denken ließ. 695 Jahre nach Gründung der Stadt baute Rom sein erstes großes Theater, das aus Marmor mit Bronzeverzierungen bestand und 80000 Menschen faßte. Griechen wie Römer kannten den gemalten Hintergrund unserer Bühne, den Vorhang und Maschinerien zum Verwandeln, Versenken und Emporschweben. Wie die gesammte heidnische Dichtung wurde auch das Theater durch das Christenthum beseitigt. Die geistlichen Darstellungen um die Osterzeit, welche die Kirche begünstigte, führten dann das Drama wieder in das Leben ein, zuerst in Italien. Geistliche führten solche Spiele in den Kirchen auf, wie wir aus einem päpstlichen Verbot vom Jahre 1210 ersehen. Das Spiel von der Ankunft und dem Untergange des Antichrists gehört zu den ältesten, in Deutschland gebührt die Priorität den von Moor neuerdings bekannt gemachten drei Stücken von Mariä Himmelfahrt, Christi Himmelfahrt und Fronleichnam. Schüler der lateinischen Schulen versuchten sich in biblischen Dramen, Zöglinge der Meistersänger sogar in Stücken von Terenz. Die Lustspiele entstanden aus den Fastnachtsschwänken, die besonders von Rosenplüt, Falz und Hans Sachs ausgebildet wurden. Ausbildner des Dramas wurden England und Spanien, während in Italien mehr das Schäferspiel und die Posse gediehen. Unser jetziges Theater ist ein Kunstinstitut, dem man kaum mehr einen Zusammenhang mit dem Volksleben nachrühmen kann. Für unsere Theaterleiter existirt keine Unmöglichkeit, sie stellen Himmel und Hölle, die Welt der Elfen und das Reich der Träume dar. Was ließe sich mit den verschwenderisch dargebotenen Mitteln, was mit dem Streben nach Wahrheit in Decoration und Tracht erreichen, wenn uns wieder große Bühnendichter beschert würden!

Bringt einmal eine längere Periode der neuesten Zeit keinen großen Dichter hervor, so entbehren wir darum nicht des Bildungsmittels der Poesie. Ein unerschöpflicher Schatz älterer Dichtkunst, im Laufe der Zeit fast unübersehbar geworden, läßt den reinen Quell für uns nie versiegen. Die Griechen hatten nichts, was sie nicht selbst geschaffen hatten. Die Römer konnten schon nach den Mustern eines vor ihnen aufgeblühten Volks sich bilden. Das Mittelalter erbte vom Alterthum und vermehrte das Ueberlieferte, das leider nur zu oft ein Torso ist, nach allen Richtungen. Welche Namen können wir aufzählen, welche Schulen überblicken, wenn wir rückwärts sehen auf das, was Mittelalter und neuere Zeit unserer Pflege überantwortet haben. Sollte man nicht meinen, daß Homer und Virgil, Sophokles und Euripides, die Heldendichter und Minnesänger des frühern Mittelalters, Dante und Petrarca, Tasso und Ariost, Shakspeare und Calderon, Corneille und Molière mit so vielen Andern, die neben oder dicht unter ihnen stehen, Alles erschöpft haben müssen, was das Gebiet der Dichtkunst Schönes enthält? Sie haben es nicht vermocht. Unverwelklich wie ihr Lorbeer ist der eines Lessing, Schiller, Goethe,

eines Lenau, Uhland, Platen, eines Béranger, eines Byron und Moore. Sie sind alle die Unsrigen, die Sänger des grauesten Alterthums wie die Dichter der frischesten Gegenwart, und wir Alle können in uns aufnehmen, was die edelsten Herzen aller Zeiten und Völker bewegt hat. Und nicht unsere Bibliotheken allein, auch unsere Gemäldesammlungen und die Räume, in denen wir die Gebilde des Meisels aufnehmen, sind für uns Bildungsstätten im höchsten und edelsten Sinne des Worts.

Die Ueberlieferung des geistig Errungenen von Geschlecht auf Geschlecht hat ihre Hilfsmittel mehr und mehr erweitert. Der älteste Träger der Geschichte ist das lebendige Wort, das auf uns in der Gestalt der Sage gekommen ist. Große Gesänge sind Jahrhunderte lang nur dem Gedächtniß anvertraut gewesen und haben sich noch in ursprünglicher Schönheit erhalten. Was Pisistratus für die Epen Homer's gethan, dasselbe hat in unsern Zeiten Lonnrot für Kalewale, das große Nationalepos der Finnen, gethan. Man hat aus innern Gründen bezweifeln wollen, daß Ilias und Odyssee sich bis auf Pisistratus hätten erhalten können. Diesen Einwand wird man als nichtig erkennen, da die Gesänge eines in vorchristlicher Zeit entstandenen Epos von 1828—33 in Finnland und im Gouvernement Archangel aus dem Munde von Bauern gesammelt worden sind. Bis auf den heutigen Tag behauptet die Ueberlieferung in den Ländern des Orients ihr Recht. Die Kunde neuer Begebenheiten wandert mit den Karawanen tief ins Innere, und zuverlässige Reisende bezeugen, daß die Verbreitung von Nachrichten mit erstaunlicher Schnelligkeit vor sich geht. Die Zuverlässigkeit läßt um so mehr zu wünschen übrig. Die Perser würden ihren letzten unglücklichen Krieg gegen Rußland nicht unternommen haben, wenn die ihnen überbrachten Nachrichten von der Adelsverschwörung nicht den Glauben erweckt hätten, daß der Thron des Zaren Nikolaus umgestürzt, das russische Reich in seinen Grundvesten erschüttert wäre.

Hilfsmittel zur Bewahrung des Merkenswerthen finden sich bei den rohesten Völkern. Solche Hilfsmittel sind die chronographischen Knoten der Neger in Congo, die Wampums der nordamerikanischen Indianer, die Darstellungen von Begebenheiten, die der rohe Australier in Felsen kritzelt. Aus den Bildern, in denen man das Andenken an große Ereignisse neben Hindeutungen auf die helfende Gottheit bewahrte, mögen die ersten eigentlichen Schriften hervorgegangen sein. Nach der heiligen, nur dem Eingeweihten bekannten und lesbaren Schrift, bildete sich dann die gewöhnliche, dem täglichen Gebrauche bestimmte Schrift. Wir finden heilige Schriften namentlich auf den ägyptischen Monumenten, wo unsern Gelehrten nach unsäglichen Mühen die Entzifferung gelungen ist, Cursivschriften auch auf den Marksteinen von Ninive und Babylon. Gegen diese unbeholfene Mittheilung auf Stein erscheint als ein großer Fortschritt der Übergang zu einem leichtern und tragbaren Stoff. Ueber diesen Fortschritt ist das ganze Alterthum nicht hinausgekommen. Da man nur das kostspielige Vervielfältigungsmittel des Abschreibens kannte, blieben die Bücher der Alleinbesitz des Reichen. Die mit dem Beginn der neuern

Zeit ziemlich zusammenfallende Erfindung der Buchdruckerkunst hat hierin einen zauberartigen Umschwung hervorgebracht. Wir kaufen ganze Bibliotheken für denselben Preis, welchen Bücherfreunde des Alterthums für ein einziges Werk zu zahlen hatten. Ein Römer veräußerte ein Landgut, um in den Besitz eines Lieblingswerks zu gelangen. Es wäre leicht möglich, daß in einer deutschen Hauptstadt gegenwärtig mehr Exemplare von Livius oder Tacitus anzutreffen wären, als in irgend einem Jahrhundert der römischen Kaiserzeit in dem ganzen Umfange des römischen Weltreichs existirten. Fügen wir hinzu, daß jeder ausgebildete Gymnasiast unserer Tage mehr von Livius und Tacitus wissen dürfte, als die ärmern Zeit- und Vaterlandsgenossen jener Schriftsteller, so mögen wir wohl sagen, daß wir jene Alten mehr besitzen, als das Volk, dem anzugehören ihr Stolz, dessen Beifall zu erringen ihr höchstes Streben war. Kein Brand einer Alexandrinischen Bibliothek kann förderhin ein Meisterwerk vernichten. Welche entsetzliche Lücken hat die germanische Völkerwanderung in die alte Literatur gerissen, wie tief hat die Fackel der Barbaren in die alten Pergamente hineingebrannt! Käme die slawische Völkerwanderung, von der Geisterseher das Schlimmste befürchten, so würde sie blos den Untergang der ohnedies der Vergessenheit bestimmten schlechten Werke beschleunigen, aber an ein Werk ersten Ranges, ja selbst an Arbeiten, die nur für die Literaturgeschichte Werth behalten, reichten ihre Fluthen nicht hinan.

Zur Beschleunigung des Bildungsganges von oben nach unten, von den Mächtigsten und Reichsten bis zu den Kleinsten und Aermsten hinab, bietet die Tagespresse ihre mächtige Hand dar. In Deutschland entstanden die ersten Zeitungen in Augsburg, dem Sitze der reichen Fugger, die um die Mitte des 16. Jahrhunderts ihre Flagge auf allen Meeren wehen ließen, in Ostindien und Westindien Factoreien besaßen und in allen wichtigen Handelsplätzen und Seestädten Agenturen unterhielten. Die eigenen Handelscorrespondenzen, die Berichte von Geschäftsfreunden, die Mittheilungen von Fürsten, Herren und Diplomaten gaben den Stoff zu den Zeitungen, die nicht gedruckt, sondern von einem Diener des Hauses geschrieben wurden. Was auf dem gewöhnlichen Verkehrsweg und an den regelmäßigen Posttagen einlief, wurde als Ordinari-Zeitungen zusammengestellt, neben denen dann Beilagen mit den Extraordinari ausgegeben wurden. Der Schreiber erhielt von Jedem, dem seine Zeitung zuging, vier Kreuzer für den Bogen, auch wenn das Blatt nicht ganz beschrieben war. Ein ganzer Jahrgang, Ordinari und Extraordinari zusammen, kostete 25—30 Gulden. Neben den politischen, religiösen und Handelsneuigkeiten wurden auch die wichtigsten Documente mitgetheilt, am vollständigsten diejenigen Actenstücke, deren Inhalt Handel und Verkehr unmittelbar betraf. Die damaligen Zeitungsschreiber erhielten schon Mittheilungen, die ihnen ohne „Verletzung des Amtsgeheimnisses" nicht zugänglich sein konnten. In welches Geheimniß das Pariser Parlament seine Verhandlungen hüllen mochte, der Fugger'sche Zeitungsschreiber machte es doch möglich, eine actenmäßige Darstellung des ganzen Processes zu bringen,

der gegen Jean Chatel wegen seines Mordversuchs auf Heinrich IV. angestellt wurde. Der literarische Theil dieser Zeitungen hat eine beträchtliche Ausdehnung und bringt außer den handschriftlichen gedruckten Beilagen eine Menge politischer Tagesschriften und fliegender Blätter. Auch ein Feuilleton findet sich, das landschaftliche Schilderungen aus dem Morgenlande, Beschreibungen von Festen, Aufzügen, Volkssitten, und endlich sehr ernstlich gemeinte — Weissagungen enthält. Den Schluß machen Anzeigen, z. B. ein Verzeichniß, wie alle Sachen in Wien jetziger Zeit zu kaufen. So unterscheidet sich die älteste Zeitung wenig von den heutigen in der Auswahl und Mannigfaltigkeit des Materials, in der Anordnung und Anlage, in der Ausführlichkeit der Berichte. Ein großer Unterschied besteht jedoch: die Fugger'schen Correspondenzen machen ihre Mittheilungen in fünf Sprachen. Die italienischen Artikel sind die besten, die lateinischen strotzen von gesuchter Gelehrsamkeit, die deutschen tragen den Stempel großer Unbeholfenheit und unerquicklicher Breite, die französischen und spanischen kommen am seltensten vor. *)

Die fliegenden Blätter, die der Fugger'sche Zeitungsschreiber seinem handschriftlichen Blatte beilegte, gaben den gedruckten Zeitungen das Dasein. Diese fliegenden Blätter wurden während der Kämpfe der Reformationszeit in Umlauf gesetzt. So nahe es lag, sie in regelmäßigen Zeitschriften unter einem gemeinschaftlichen Titel erscheinen zu lassen, so verging doch ein Jahrhundert, ehe die erste Zeitung geschaffen würde. Die früheste französische Zeitung, die Gazette, entstand am 1. April 1631 durch den königlichen Leibarzt Theophrast Renaudot. Der Titel wurde Venedig nachgeahmt, wo nicht lange zuvor eine Gazetta entstanden war, die nach der kleinen etwa acht Pfennige werthen Münze benannt wurde, welche man für die Nummer zahlte. Leitartikel brachte die Gazetta nie, aber um so mehr Nachrichten, „welche," wie Renaudot ankündigte, „unterhalten und belehren, dem Kaufmann Belehrung für seine Geschäfte mit dem Auslande ertheilen und die Verbreitung nachtheiliger und beunruhigender Gerüchte verhindern sollten." Der Herausgeber war sich der Macht seiner Zeitung bewußt, denn als sie 1663 hier und da verboten wurde, schrieb er: „Ich bitte die fremden Fürsten und Staaten, daß sie nicht unnöthigerweise ihre Zeit damit verderben, meinen Nachrichten und Neuigkeiten den Weg zu versperren, denn meine Gazette ist eine Waare, die man nicht unterdrücken kann, und sie gleicht den Strömen, die durch jeden Widerstand aufschwellen und stärker werden." Anfänglich eine Wochenschrift von acht kleinen Quartseiten, erschien die Gazette unter Ludwig's XIV. Regierung in doppelt starkem Umfang und zweimal wöchentlich. Der Jahrgang kostete jetzt funfzehn Franken. Sie war anderthalb Jahrhunderte lang die einzige politische Zeitung gewesen, bis sie 1777 in dem täglich erscheinenden Journal de Paris einen Mitbewerber erhielt. Unter Ludwig XV. tauchte wieder eine geschriebene Zeitung auf, Nouvelles à la main genannt, mit dem-

*) Theodor Sickel, Zeitungen des 16. Jahrhunderts.

selben schmutzigen Inhalt, durch den die von der Polizei für den König zusammengestellten „Neuigkeiten" sich berühmt gemacht haben.

Im Jahre 1622 lebte in London ein gewisser Butter, der das in jener Zeit viel verbreitete Geschäft trieb, an Kaffeehäuser in London und an Landedelleute über alle Tagesneuigkeiten zu berichten. Dieser Mann verfiel darauf, die aus den fliegenden Blättern hervorgegangenen Neuigkeiten in regelmäßigen Wochenlieferungen erscheinen zu lassen. Nikolaus Bourne und Thomas Archer, die Herausgeber dieser „Wöchentlichen Neuigkeiten," machten ihn zu ihrem Redacteur. Die handschriftlichen Zeitungen dauerten fort und blieben im Vortheil, da sie sich freier bewegen konnten. Um die Mitbewerbung zu verhindern, benutzten Butter und seine Mitarbeiter ein Mittel, das ihnen heftige Angriffe der Lustspieldichter zuzog. „Gebt diesen Leuten," sagte Schirley in einem seiner Lustspiele gegen sie „eine Stunde Zeit, und sie beschreiben Euch eine Schlacht, in welchem Winkel Europas sie auch vorgefallen sei, obgleich sie nie wo anders hingekommen sind, als in die Schenke. Sie schildern Euch Städte, Befestigungen, Generale, die Streitkräfte des Feindes, nennen Euch seine Verbündeten, sagen Euch seine Bewegungen von jedem Tag vor."

Bis zur Revolution von 1688 blieb das englische Zeitungswesen unbedeutend. So lange die Rundköpfe herrschten, beanspruchten sie für ihre „täglichen Vorfälle im Parlament" ein ausschließliches Privilegium, als die Stuarts zurückkehrten, duldeten sie keine Veröffentlichung politischer Neuigkeiten ohne Genehmigung der Krone. In den letzten Jahren der Regierung Karl's III. erschien blos noch die amtliche London-Gazette, eine Nachahmung der Pariser Gazette. Sie erschien nur Mittwochs und Donnerstags und enthielt gewöhnlich eine königliche Verordnung, zwei oder drei Adressen von Tories an den König, zwei oder drei Beförderungen, einen Bericht über ein Scharmützel an der Donau, zwischen den kaiserlichen Truppen und den Janitscharen, die Personenbeschreibung eines Straßenräubers, die Ankündigung eines Hahnenkampfes und eine Ausschreibung einer Belohnung für das Wiederbringen eines verlorenen Hundes. Zuweilen, wenn die Regierung in der Laune war, bei einer wichtigen Angelegenheit die Neugier des Publikums zu befriedigen, veröffentlichte sie ein Placat, welches mehr Einzelnheiten mittheilte, als man in der Hofzeitung fand, aber weder diese noch die Placate enthielten jemals eine Nachricht, die der Hof nicht mitzutheilen für gut fand *).

Als der spanische Erbfolgekrieg die Spannung auf Nachrichten vom Auslande steigerte, erhielt London achtzehn politische Zeitungen, darunter die erste täglich erscheinende, den Daily Courant. Auch in der Provinz begannen Tagesblätter zu entstehen. Die steigende Wichtigkeit derselben wird durch den Umstand bezeichnet, daß ausgezeichnete Staatsmänner — Lord Bolingbroke, der Lordkanzler Cowper — und Schriftsteller von Bedeutung — Swift,

*) Macaulay, Geschichte von England.

Steele, Addison — als Herausgeber und Mitarbeiter auftraten. Als das Haus Hannover den Thron bestieg, hatte die englische Presse ganz ihren jetzigen Charakter angenommen, nur daß das Format kleiner war. Das Parlament berieth noch mehrmals, „wie die Frechheit der Presse unterdrückt und die Angelegenheiten des Staats ihrer Bosheit entzogen werden könnten." Bis zum Jahre 1771 ziehen sich Verfolgungen gegen Schriftsteller, welche die Privilegien des Hauses mißachtet, d. h. über Sitzungen Bericht erstattet hatten.

1753 wurden von allen englischen Zeitungen 7,400,000 Exemplare verkauft, 1792 stieg die Zahl auf 15,000,000, 1842 auf 50,000,000, 1848 auf 90,900,000. Nach officiellen Angaben erschienen im Jahre 1850 in den drei vereinigten Königreichen an Zeitungen aller Art, mit Einschluß der Vierteljahrsschriften und Magazine:

In London	133,
" den englischen Grafschaften . .	250,
" Wales	17,
" Schottland	113,
" Irland	110,
	623.

Knight Hunt, der nur die politischen Zeitungen berücksichtigt, giebt für das Jahr 1849 die folgenden Zahlen:

London	113,
Wales und englische Grafschaften	234,
Schottland	85,
Irland	101,
Inseln des Canals und Oceans .	14,
	547.

Man hat berechnet, daß die von den täglich erscheinenden Zeitungen im Jahre 1849 gedruckten Blätter hinreichen würden, eine Bodenfläche von 849,308,000 Geviertfuß zu bedecken, und daß, wenn man die wöchentlich und zweimal im Monat ausgegebenen periodischen Schriften hinzuzählte, der Raum auf 1,446,150,000 Geviertfuß anwachsen würde.

Die englische Presse hat sich zu einem Weltpanorama, zu einer Encyklopädie des Tags gemacht und ist dadurch die einzige und unentbehrliche Lectüre des Geschäftsmanns, das gebieterischste Bedürfniß eines Volks von dreißig Millionen Menschen geworden. An innerm Gehalt wie an Verbreitung steht die französische Presse hinter ihr zurück. 1852 wurden von den Pariser Zeitungen in einem Monat 4,834,000 Abzüge, an einem Tage 160,000 verkauft.

Das erste nordamerikanische Blatt war der Boston News Letter, den Bartholomäus Green druckte. Um den Absatz zu sichern, miethete man gegenüber der Kirche, wo die Donnerstagspredigten gehalten wurden, einen Laden, wo Nikolaus Boone den Verkauf besorgte. Die erste Nummer er-

schien am 24. April 1704 in Folio, die folgenden wechselten bis zum Jahre 1715 zwischen Folio, Quart und Octav. Der Drucker erklärte sich in dem letztgenannten Jahre über den Grund. „Wenn der Herausgeber," sagte er seinen Lesern, „eine angemessene Ermuthigung erhielte, sei es nun durch eine Unterstützung, oder durch eine zureichende Zahl von Unterschriften, für das ganze Jahr giltig, so könnte er wöchentlich ein ganzes Blatt geben, aber da es ihm an solchen Ermuthigungen fehlt, so muß er sich helfen, wie er kann." Einen so bescheidenen Anfang nahm eine Zeitungspresse, deren riesenhafte Ausdehnung verhältnißmäßig weit schneller und mächtiger erfolgt ist, als jene der englischen Zeitungen.

Napoleon I. nannte eine einzelne deutsche Zeitung, den rheinischen Mercur von Görres, die fünfte der verbündeten Mächte. Dieses Wort hat die gesammte Presse adoptirt und sich als Großmacht bezeichnet. Die Gegner der Zeitungen wenden lieber die Benennung der Lügenpresse an. Absolute Wahrheit darf man allerdings in keinem Blatte erwarten, allein ein treuer Spiegel der Zeit ist und bleibt die Tagespresse. Daß sie dem Alterthum und der mittlern Periode fehlte, hat uns um die genauere Kunde manches hochwichtigen Ereignisses gebracht. Selbst der wissenschaftliche Forscher kann der Fachzeitungen nicht mehr entbehren, die ihm mit untrüglicher Sicherheit den jedesmaligen Standpunkt seiner Wissenschaft andeuten. Man sagt, daß die Zeitungen die Bücher überwuchern und dem Halbwissen Vorschub leisten. Den ersten Vorwurf widerlegt der glänzende Aufschwung, den alle Wissenschaften im Zeitalter der Zeitungen genommen haben, und was den zweiten Vorwurf betrifft, so stellen wir die Frage: wie sollen wir aus dem Nichtwissen zum Wissen gelangen, ohne daß wir durch den Uebergangszustand des Halbwissens hindurchgehen?

Welche Stelle der Handel unter den Bildungsmitteln behauptet, das hat Heeren in seinen „Ideen über Politik, Handel u. s. w. der alten Welt" in schönen Worten nachgewiesen. Es heiligt ja die Arbeit überhaupt, wie selbst das Mönchsthum in seinem alten Sprichwort: Laborare est orare, Arbeit ist Gebet, anerkannt hat, und welche Arbeit könnte wohlthätiger wirken als diejenige, welche dem Menschen außer vielen Dingen zum täglichen Bedarf, außer Luxusartikeln, deren zur Gewohnheit gewordener Gebrauch zu erhöhter Thätigkeit anspornt, neue Anschauungen, Erfahrungen und Kenntnisse zuführt! Der ungemeine Einfluß der Kreuzzüge, die Entdeckung Amerikas und des Seewegs nach Ostindien, die Oeffnung der spanischen Colonien steht im Buche der Culturgeschichte in großen Zügen verzeichnet. Nicht auf den Burgen der Ritter hat man die herrlichen Schöpfungen der mittelalterlichen Kunst gefunden. Diese Schätze haben sich angesammelt in den Handelsstädten, den Sitzen eines durch den Handel zu Reichthum und Bildung gelangten Bürgerthums. Was die romanischen und deutschen Völker so hoch erhebt über die slawischen, das ist der Besitz eines Bürgerstandes, der jenen fehlt.

Auf der Stufe, wo wir stehen, blicken wir mit dem Gefühl stolzer Befriedigung auf die Küstenschifffahrt und den Karawanenhandel des Alterthums

zurück. Welche Sorgen machte dem Helden der Odyssee die Umschiffung eines Vorgebirges, wie bangte ihm vor Strudeln, die der heutige Schiffer verlacht, wie suchte er vor jedem Wetter Schutz in einer Bucht, oder indem er sein Ruderschiff einen flachen Strand hinaufzog! Mühsam bewegte sich der Karawanenhandel auf Straßen, die ihm natürliche Hindernisse in Menge entgegensetzten, durch Mangel und Räuber gefährlich gemacht wurden. Man gefällt sich, wenn von dem Landhandel der Alten die Rede ist, in Lobpreisungen des Kameels, dem man den nie fehlenden Beinamen des Schiffs der Wüste giebt, aber man vergißt hinzuzusetzen, daß dieses hochbelobte Schiff, wenn es längern Reisen galt, nur mit höchstens vier Centnern belastet werden konnte, so daß der Verkehr, den es vermittelte, sich auf eine kleine Auswahl kostbarer Waaren beschränken mußte.

Bei den Griechen war der Handel ein verachtetes Geschäft. Die sittlichen Zustände großer Handelsplätze, die sie in Phönicien und Karthago kennen lernten, gaben ihnen nicht ganz Unrecht. Die Märkte hatten die Einrichtungen der orientalischen Bazare, daß alle Waaren derselben Art beisammen waren, die griechischen Herbergen oder Katagogien werden nicht mehr dargeboten haben, als die Khane der Türkei und Persiens. Zu den Mitteln, fremde Käufer heranzulocken, gehörten Hetären, deren es in Korinth bei dem Tempel der Aphrodite mehr als Tausend gab. Weil bei dem Seehandel so viele Betrügereien vorkamen, denen die strengsten Gesetze nicht zu steuern vermochten, war es nicht selten, daß ein Gläubiger den Schiffer, dem er Geld vorgestreckt hatte, auf der Reise begleitete. Ioner und Karier hielten lange die alte Verbindung der Schifffahrt mit der Seeräuberei aufrecht. Man kannte Handelsverträge, das Consulatswesen, Hafenordnungen, Leuchtthürme, aber auch Zölle, Ausfuhrverbote und gegenseitige Verkehrsbeeinträchtigungen. Von den griechischen Colonien könnten wir lernen. Man erleichterte unzufriedenen Parteien die Auswanderung, oder der Staat selbst führte seine Armen nach fremden Küsten, wo man mit ihnen in einer nahen Verbindung blieb, die nie zu einer völligen Abhängigkeit der Colonie vom Mutterlande wurde.

Die geringe Entwickelung des römischen Handels läßt sich aus den unübertrefflichen Rechtsbüchern Justinian's zur Genüge erkennen. Das auf den Handel bezügliche Obligationen-Recht sticht durch seine Dürftigkeit gegen die gediegene Ausführlichkeit der die binglichen Rechte regelnden Normen auf eine heut zu Tage unbegreifliche Weise ab. Als das römische Reich an Umfang gewann, wurde der Handel zur unerträglichsten Geißel für die Provinzen. Er war in den Händen der römischen Ritter, die zu besserm Betriebe in Gesellschaften zusammentraten und nebenbei die Einkünfte der Provinzen pachteten, so daß sie in doppelter Weise erpressen konnten. Vortrefflich waren die römischen gemauerten Straßen. Der heutige Verkehr benutzt sie zum Theil noch. Aber diese Straßen dienten, wenigstens seit der Kaiserzeit, welche den Privaten die Benutzung derselben nur mit besonderer Genehmigung des Staats erlaubte, blos Staatszwecken.

Die romanisch-germanischen Völker theilten anfänglich die Verachtung der

Alten gegen den Handel und ließen ihren Binnenverkehr vorzugsweise durch Juden betreiben. Die Unsicherheit der Straßen, die schlechte Beschaffenheit der Wege und die Unvollkommenheit der Transportmittel hinderten einen höhern Aufschwung. Der Handel mit dem Orient sah sich bis zu den Zeiten der Kreuzzüge gezwungen, den Umweg durch Rußland zu machen, da der gegenseitige Haß zwischen Lateinern und Griechen und die Sperrung des Mittelmeers durch die Sarazenen die natürliche Verbindung abschnitten. Die Kreuzzüge öffneten den eigentlichen Handelsweg zwischen dem Osten und Westen wieder und machten den Handel lebhafter, indem sie nicht allein den Luxus und das Verlangen nach den Waaren des Morgenlandes steigerten, sondern auch auf manche Straßen aufmerksam machten, die früher gar nicht oder doch nur sparsam benutzt worden waren. Das gelobte Land bot außer tyrischem Glas wenig werthvolle Ausfuhrartikel dar, desto wichtiger wurden aber die großen Handelsniederlassungen der Genueser, Pisaner und Venetianer in den Städten, von wo aus über Aleppo die Verbindung mit Armenien, über Bagdad und Bassora mit dem fernsten Indien unterhalten wurde. Indische Kauffahrteischiffe segelten bis Aegypten, von wo die Güter weiter über Alexandrien nach Syrien, Griechenland und Italien verführt wurden. Die Blüthe des Landes, die eine Frucht dieses Verkehrs war, hatte zugleich einen gesteigerten Wohlstand der Städte zur Folge, wodurch diese sich zu der Macht großer politischer Körperschaften erhoben. In Deutschland war es vornehmlich das Stapelrecht, das seit Heinrich I. mehr und mehr in Uebung kam, welches die Bildung größerer Plätze, die für den Handel so nothwendig sind, beförderte. Den Höhepunkt des Gedeihens erreichte das städtische Gemeinwesen durch die Verbindungen der einzelnen Städte. Die wichtigste dieser deutschen Verbindungen, die Hansa, kann den Ruhm beanspruchen, Deutschlands Wohlstand und Bildung unendlich gefördert zu haben.

Im Mittelmeer waren die Venetianer, Genueser und Pisaner nebst den Bürgern von Amalfi die eifrigsten Pfleger des Seehandels, den sie durch Verträge sicherten. Genua behauptete seine Niederlassungen in der Krim bis in das zwanzigste Jahr nach dem Fall von Constantinopel. Noch mächtiger war Venedig, dessen Marine allen Staaten zum Muster diente, das auf der Küste von Dalmatien, in Epirus und Morea, auf Kandia, in Syrien und Palästina tapfer vertheidigte Haltpunkte besaß. Das moderne Seerecht, das freilich gegen Mächtigere eben so wirkungslos ist, wie alles Völkerrecht überhaupt, ist aus dem Wisbyer Seerecht und dem Consolato del Mare hervorgegangen. Durch die Schifffahrt der nördlichen Staaten ist der Sieg der Segelschiffe über die Ruderfahrzeuge des Mittelmeers entschieden worden.

Die Entdeckung des Seewegs nach Ostindien und der westlichen Halbkugel hat einen neuen Welthandel geschaffen, der diesen Namen eigentlich erst verdient. Die Anwendung der Magnetnadel — eine Erfindung des 11. Jahrhunderts, die aber erst im 14. Jahrhundert stärker benutzt worden zu sein scheint — das sorgfältigste Studium der Winde und Seeströme, das nach

dem Bekanntwerden des Golfstroms und der Passatwinde begonnen hat, die fortschreitenden Verbesserungen in der Bauart, Ausrüstung und Leitung der Schiffe haben die Nautik auf eine hohe Stufe der Vollkommenheit gebracht. Wenn irgendwo, so läßt sich hier ein stetiger Fortschritt nachweisen.

Noch in den zwanziger Jahren dieses Jahrhunderts gab es in Deutschland Hauptstraßen, auf denen bei schlechtem Wetter Frachtfuhrwerk zwei und drei Tage mit der Zurücklegung kurzer Strecken zu thun hatte, Berge, die sich wie Riegel vorlegten und nur mit Gefahr zu überschreiten waren. Der Mindener Berg auf der Kasseler Straße, einer der Hauptpulsadern des deutschen Verkehrs, war in dieser Beziehung weit und breit berüchtigt. In den Unruhen von 1830 befriedigten süddeutsche Hauderer ihren Zorn gegen die Schnellposten, diese unerhörte Neuerung. Jetzt hat Deutschland sein Eisenbahnennetz nahezu vollendet und neben diesen Schienenwegen, auf denen jährlich Millionen von Reisenden sich Bildung holen, elektrische Drähte gelegt, die mit Gedankenschnelle Mittheilungen zu den entferntesten Orten bringen. Ganz Europa und Amerika haben dies neue Verkehrsmittel adoptirt, selbst Spanien und Portugal werden eher Eisenbahnen haben als gute Chausséen. Schon sieht der Hindu den Dampfwagen bei sich vorbeisausen, und in einer kurzen Spanne Zeit wird die Verbindung des atlantischen Meeres mit dem stillen Ocean durch eiserne Schienen vollendet sein. Die Entfernungen schwinden auf den zehnten Theil zusammen, Menschen und Reiche rücken einander näher. Wenn in einer frühern Zeit, wie die ältern Männer noch recht gut sich erinnern, die Osnabrücker Kaufleute zur Abreise nach der Leipziger Messe sich rüsteten, stellte die Geistlichkeit in den Kirchen Gebete um glückliche Rückkehr an. Wir sind leichten Muthes, wenn wir nach Marseille, Triest, Constantinopel reisen; unsere Väter nahmen feierlichen Abschied von allen Lieben, wenn sie in der berüchtigten gelben Kutsche — jetzt berüchtigt, in ihrer Jugendzeit als ein Zeichen des Fortschritts bewillkommnet — eine Fahrt von zehn Meilen machten.

Als die Vereinigten Staaten ihre Expedition nach Japan absegeln ließen, legte Daniel Webster dem befehligenden Offizier einen der Hauptzwecke des Unternehmens mit den Worten dar: „Der Augenblick ist nahe, wo das letzte Kettenglied der oceanischen Dampfschifffahrt sich bilden soll. Von China und Ostindien nach Aegypten, von da durch das Mittelmeer und den atlantischen Ocean nach England, von da wieder nach unsern glücklichen Küsten und andern Theilen dieses großen Continents, von unsern eigenen Häfen bis zum südlichsten Punkte des Isthmus, der die zwei westlichen Continente verbindet, und von der Stillenmeeresküste derselben nordwärts und südwärts, so weit als die Civilisation sich verbreitet hat, tragen die Dampfboote anderer Nationen und unserer eigenen Tausende von Reisenden, die Aufklärung der Welt und den Reichthum hin und her. Unser Präsident will unsere Kaufleute in den Stand setzen, das letzte Glied in dieser großen, alle Völker der Welt vereinigenden Kette zu ergänzen." Der kaum gehoffte Erfolg der Expedition hat die Ergänzung ermöglicht. Ist zwischen Schanghai, Hakodade, Honolulu

und San Francisco eine regelmäßige Dampfschifffahrt eingerichtet, wozu die Vorbereitungen in vollem Gange sind, so können wir in Deutschland Briefe und Zeitungen aus Japan und dem russischen nordöstlichen Asien in 70—75 Tagen erhalten.

Es ist Undankbarkeit, wenn man den Handel als dem geistigen Leben ungünstig schildert. Der Austausch der Ideen im Großen, die geistige Friction der Völker hat durch ihn die größte Förderung erhalten. Haben Wallfischfänger, die ihrer Beute nachgingen, unsere geographischen Kenntnisse wesentlich bereichert, sich unter den Entdeckern ehrenvolle Namen gemacht, so sind auch von den umfassendern Erfindungen viele durch den Eifer hervorgerufen worden, den der wetteifernde Verkehr erweckt. Das Zusammenfließen der Völker des Erdballs zu einer weltgeschichtlichen Bewegung, wer anders hat es bewirkt als der Kaufmann, theils unmittelbar, theils mittelbar durch die Berücksichtigung, welche die Staaten seinen Interessen angedeihen lassen mußten. Und wäre dies auch nicht, so müßte schon der Reichthum, den der Handel erzeugt, uns Achtung vor diesem Bildungsmittel einflößen. Ein armes Volk wird immer ein rohes sein.

Nach einer noch immer nicht zum Schweigen gebrachten Ansicht ist die höhere Bildung der Völker durch eine Verschlechterung ihrer materiellen Lage erkauft worden. In demselben Grade, als wir geistig reicher wurden, sind wir körperlich elender geworden. Nichts kann ungegründeter sein als diese Ansicht, die, indem sie sich den Meinungen der äußersten Rechten anbequemt, den Phantasien Jean Jacques Rousseau's von einem glücklichen Urzustand der Menschen ihre Huldigungen darbringt. Findet man das materielle Gedeihen im Genuß der guten Dinge des Lebens, so wird man eingestehen müssen, daß ein Mittelbürger unserer Tage die Lage eines Herzogs des Mittelalters nicht zu beneiden braucht. Wir wissen genug von der häuslichen Einrichtung unserer Altvordern, um darüber mit Sicherheit urtheilen zu können. Setzt man das materielle Gedeihen in körperliche Gesundheit, so wird man unserer Zeit noch entschiedener den Vorzug geben müssen. Die Pesten und Epidemien des Mittelalters und des Alterthums kommen in dieser Schrecklichkeit und Ausdehnung nicht mehr vor. Die Scenen grauenhafter Verwilderung, die uns Thukydides und Boccacio ausmalen, haben sich in unserer Cholerazeit nicht einmal in Moskau und Kasan wiederholt. Wir nennen die Verwüstungen im Menschenleben furchtbar, welche die Cholera in unsern starkbevölkerten Ländern angerichtet hat, aber diese Verwüstungen sind unbedeutend im Vergleich zu den Lücken, die der schwarze Tod in die dünn gesäeten Menschen früherer Jahrhunderte gerissen hat. Die bekanntern Beispiele übergehen wir, um zu erwähnen, daß die ansteckenden Krankheiten, welche die deutschen Söldner unter Albert Stertz 1361 mitbrachten, in der Stadt Mailand binnen wenigen Monaten 77,000 Menschen den Tod brachten. Doch nicht blos in außergewöhnlichen Zeiten war die Sterblichkeit eine größere als jetzt. In den ruhigsten Epochen forderten ungesunde Wohnungen und Nahrungsmittel, abergläubische Gewohnheiten, die Unwissenheit der Aerzte

und Wundärzte ungezählte Opfer. Die Lebensdauer ist jetzt eine längere, weil wir besser wohnen, besser genährt, gekleidet und in Krankheiten besser gewartet werden.

Doch überheben wir uns nicht. Welchen Fortschritt die Bildungsmittel auch bewirkt haben, der böse Feind ist darum noch nicht überwunden. Das Jahrhundert, das sich das aufgeklärte nannte, schloß mit den Gräueln der französischen Revolution. An uns hat seitdem ein an Reformen reiches halbes Jahrhundert gearbeitet, und welche Thorheiten sind bei uns vor kurzem an den Tag getreten. Leider ist kein Bildungsmittel der menschlichen Leidenschaft Meister geworden, und wir haben kein Vertrauen, daß die Aufhebung der Selbstsucht, die der Socialismus als sein Evangelium verkündet, gelingen und das bisher Mißlungene fertig bringen wird. Die Gräuel des Kriegs haben sich gemildert; hüten wir uns, daß wir nicht in Bürgerkriege stürzen, die uns schlimmere Gräuel bringen könnten.

Die Glasmalerei.

Ihre Geschichte, ihre hervorragenden Künstler und ihre Technik.

Bei dem großartigen Aufschwunge, den die bildende Kunst in den ersten Jahrzehnten unsers Jahrhunderts wieder genommen, ist auch ein Zweig derselben erwacht, der keine Zukunft zu haben schien, die Kunst der Glasmalerei. Zweihundert Jahre hatte diese Kunst nur wenige Lebenszeichen von sich gegeben, sie war fast zur Spielerei herabgesunken, ihre besten Hilfsmittel waren aus Mangel einer größern Aufgabe verloren gegangen und es bedurfte bei ihrer mühsamen Wiederbelebung tiefer und gründlicher Forschungen und Studien, einer ungewöhnlichen Ausdauer, die Principien und technischen Vortheile der alten Meister wieder aufzufinden und sich das Material zu diesem Kunstzweige zu erzeugen. Nach und nach gelangte man zu glücklichen Resultaten, das Technische vervollkommnete sich und erreichte, von der Kunst der Zeichnung unterstützt, bald eine Höhe, welche die Werke der neuern Glasmalerei in der Technik und dem Material den alten Vorbildern gleichstellt, in der künstlerischen Ausführung aber überflügelt, wovon die neuen Glasmalereien im Dome zu Regensburg, in der Mariahilfkirche bei München, in Stuttgart und vielen andern Orten, vornehmlich in den neuen Fenstern des Cölner Domes ein rühmliches Zeugniß ablegen. Die Glasmalerei gehört offenbar zu einer der erhabensten Decorationen, die eine Kirche nächst den architektonischen Formen und den Stein- und Oelbildern erhalten kann; ihr magisch gedämpftes farbiges Licht wirkt oft wahrhaft bezaubernd und vervollständigt bedeutend den Eindruck, den die hohen majestätischen Räume eines Gotteshauses mit ihrer von frommer Künstlerphantasie angeordneten Ausschmückung auf uns hervorbringen, die uns so andächtig stimmt. Wen hat nicht jener die Sinne befangende, aber dem Gemüthe wohlthuende und mächtig die Andacht erregende Eindruck überwältigt, wenn er an einem sonnigen Morgen in einen der hohen Münster deutscher Baukunst trat, dessen zierliche Architektur von dem magischen Scheine der buntfarbigen Streiflichter erglänzte, die die Sonne durch die gemalten Fenster in den ernst-heiligen Ort warf, oder die in glühenden Reflexen selbst die Schatten durchdämmerten. Welche Befriedigung gewährte es ihm, wenn er von diesem fast märchen-

haften Zauber des Innern sein Auge auf die mächtig hohen Fenster mit ihren reichverzierten Spitzen selbst richtete und in diesen gläsernen Wandflächen gothischer Kirchen in den prachtvollsten Farben den Stein- und Bildschmuck der innern Ausstattung wiederholt fand und statt des nüchternen durchsichtig weißen Glases die hohen Räume mit Legendendarstellungen, heiligen und christlich-allegorischen Figuren, umgeben von Laubranken, Säulen, Baldachinen und den schönsten musivischen Mustern erblickte und Bilder hier vorgeführt sah, die gleich durchsichtigen Rubinen, Smaragden und andern Edelsteinen in einem unnachahmlichen Farbenglanze strahlten. Wendet man sich dann von dem Totaleindruck auf die Einzelnheiten, so überzeugt man sich bald, daß außer der großartigen Zusammenwirkung jedes Einzelne in einem solchen Prachtbaue in seiner Art ein Kunstwerk ist, das für sich allein bestehen und den Geist beschäftigen kann.

Werfen wir einen Blick auf die Geschichte der Glasmalerei, so finden wir, daß diese Kunst, die ihre Entstehung in Deutschland fand, eine stete treue Begleiterin des germanischen oder Spitzbogenstyles blieb, demselben nach Frankreich, England und andern benachbarten Reichen folgte und auch gleich ihm den Abweichungen unterlag, die die Gothik außerhalb Deutschlands erfuhr. Obgleich vor dem Auftreten des Spitzbogenstyles erfunden und angewendet, schloß sich die Glasmalerei dieser Bauweise gleichsam als ein Bedingniß derselben an; bei den großen Mauerdurchbrechungen, die dieser Baustyl bedingte, gab es nur geringe Wandflächen zur Aufnahme von Bildern, und man wählte die Fensteröffnungen zur Anbringung derselben. So wurde der Kirchenraum gleichsam geschlossen, der zu durchbrochen erschienen wäre, wenn die Fenster nur weißes Glas gehabt hätten. Die Glasmalerei sank zugleich mit der gothischen Bauweise im 16. Jahrhundert und erstand auch wieder, als die Kirchenbaukunst von den Formenverzerrungen der letzten Jahrhunderte zu den einfachen Principien und dem wahrhaft Edlen des alten Styles zurückkehrte. Gegen die Behauptung, daß die Glasmalerei im 10. Jahrhundert mit einem Male als Malerei ohne vorherige Entwickelung oder einen Uebergang aufgetreten sei, läßt sich doch annehmen, daß sie eine vervollkommnete Fortbildung des früher angewendeten Fenstermosaiks sei, wie auch ihre erste Zusammensetzung beweist; denn wenn auch in der ersten bekannten Glasmalerei Conturzeichnung und schraffirte Schattirung in schwarzer Farbe auftritt, so ist nicht zu beweisen, ob in den frühern Glasornamenten der byzantinischen Fenster nicht auch schon Zeichnung mit schwarzer Farbe vorhanden gewesen. Jedenfalls ist die geometrische Fenstermosaik die Mutter der Glasmalerei.

Als man die ursprünglich kleinen Glasstücken benutzte, die Lichtöffnungen der Bauwerke zu bedecken, um das Innere derselben gegen klimatische Einflüsse zu schützen und gleichwohl das Licht beizubehalten, konnte dies selbst bei nur mäßig großen Räumen nur durch Zusammensetzung mehrerer kleiner Stücke Tafelglases erreicht werden, da man in dieser frühen Zeit noch nicht verstand, große Glastafeln, wie wir sie jetzt kennen, zu erzielen. Wir finden

in der Blüthezeit Roms schon die Anwendung des Glases zu Fenstern erwähnt, und die Bäder hatten bisweilen durchsichtige Glasdecken. Das meiste Glas war aber gewiß gefärbt, da es noch nicht gelang, ein schönes weißes Product herzustellen, und das als weiß bezeichnete eine schmutzig blaßgelbe Farbe hatte. Mit welchem Glanze der Farbe man das Glas zur römischen Kaiserzeit zu färben verstand, bezeugen die auf uns gekommenen gläsernen Trinkgeschirre und die Glasstifte oder Würfel, womit man die schönen Wandmosaiken jener Zeit zusammensetzte, welche die Luxusbauten schmückten und in den ältesten christlichen Kirchen an Wänden und Decken, wie auch an Portalfüllungen in Darstellungen von Heiligen, Legenden, Bildern und Ornamenten zu sehen waren. Die Hauptfarben in Glas waren das mit Gold gefärbte Purpurroth, Kobaltblau und Kupfergrün. Diese Wandmosaiken suchte man durch die kleinen Glastafeln in den Fenstern zu wiederholen und erreichte dies einigermaßen, indem man die bunten Tafelglasstückchen durch Bleie verband. Diese erst quadratischen Zusammensetzungen wurden in ihrer Anwendung zu Fensterfüllungen bei dem mosaikreichen byzantinischen Baustyle bald zu wirklich musivischen, d. h. man ließ das System der symmetrisch über und neben einander stehenden Täfelchen fallen und schnitt das Glas zu so mannigfaltigen Formen, daß man oft die combinirtesten geometrischen Arabesken damit zusammensetzen konnte. In alten byzantinischen Kirchen, besonders in einigen normännischen, wo man noch dergleichen Fenstermosaiken begegnet, sieht man trotz der kleinen Fenster dieser Bauweise das Blau und Roth vorherrschen. Vorzüglich war es das Roth, diese Lieblingsfarbe des frühen Mittelalters, der wir so oft und in allen Stoffen begegnen, welches man auch im Glase zu einer Schönheit gebracht hatte, wie es die Neuzeit mit ihren großen chemischen Kenntnissen kaum erreicht, sicher aber nicht übertroffen hat. Ob nun die geometrischen Figuren, die Arabesken, Sterne und Blumen, womit die musivischen Glasfenster der Kirchen vom 6. bis ins 10. Jahrhundert ausgefüllt waren, in der letzten Zeit außer den Bleibegrenzungen nicht auch schwarze eingebrannte Farbenzeichnung hatten, ist nicht zu entscheiden. Das erste Erscheinen gemalter Glasfenster datirt aus dem 10. Jahrhundert, wenigstens erscheinen zu dieser Zeit die frühesten, von denen die Kenntniß auf uns gekommen ist. Aus dem Briefe eines Abtes Gozbert ersehen wir, daß ein Graf Arnold dem oberbairischen Kloster Tegernsee gemalte Fenster geschenkt habe. Aus derselben Zeit ist auch die Schrift eines Theophilus Presbyter auf uns gekommen, welche Anweisungen über das Malen mit verglasbaren durch Einbrennen zu befestigenden Metallfarben auf Glas enthält. Der erste Glasmaler wie auch wahrscheinlich dieser Theophilus waren Deutsche, und das in jenen Zeiten in Wissenschaft und Kunst die andern Länder überragende Baiern ist auch jedenfalls der Boden, wo die Kunst der Glasmalerei ihren Ursprung, ihre erste Anwendung und Entwickelung fand. In dem spätern Verfolg der Geschichte derselben ist es andern Zweigen der bildenden Kunst gegenüber nicht allein der ausgesprochene Geist der Schöpfung, den man bei der Beurtheilung festhält, sondern das vervoll-

kommnete Material und die entwickelte Technik, die nächst der Kunstdarstellung in die Wagschale gelegt werden müssen und sogar überwiegende Berücksichtigung verdienen.

Bis zum Ende des 14. Jahrhunderts machte die Kunst langsame Fortschritte und blieb sehr durch das Material gehemmt und an die mosaikartige Zusammensetzung der Glasstücken gebunden. Man kannte nur durch und durch gefärbte Gläser und war in der Auswahl der Farben, die nur aus Blau, Grün, Purpur, Roth und Gelb bestanden, beschränkt. Auch hatte der damalige Maler keine Helfer bei der Erzeugung des Ganzen, sondern war sein eigener Glasmacher, Farbenlaborant, Zeichner und Glaser, so daß das ganze Fenster seine unmittelbare Schöpfung blieb und von ihm mit ziemlich beschränkten Mitteln hergestellt wurde. Schon in den frühesten Zeiten finden wir aber den Farbensinn sehr entwickelt und die Zusammenstellung der wenigen Farben sehr ästhetisch geordnet. Die eigentliche Malerei bestand nur in Zeichnung und Schattirung mit schwarzer Farbe, in deren Behandlung die Meister bald große Gewandtheit erlangten und durch Lasiren derselben über die gefärbten Gläser dunklere Töne erzeugten, auch durch Radirung mit spitzen Stiften auf diesem Tone die gefälligsten Damascirungen hervorbrachten. Gegen Mitte und Ende des 14. Jahrhunderts beginnt schon eine freiere Bewegung; das nur auf einer Seite dünn gefärbte Ueberfangglas tritt auf und erlaubt durch seine größere Farbenwahl und durch die Leichtigkeit, mit der man Theile der Farbe wegschleifen und so das weiße Glas durchscheinen lassen konnte, eine andere Anordnung und die Anwendung etwas größerer Glasstücken. Die erst sehr kleinen Stücken mochten ihren Grund sowohl in der mangelhaften Erzeugung der Glastafeln, die vorerst nur aus kleinen runden in der Mitte dickern Scheiben bestanden, als auch in der Bedingung größerer Festigkeit ihren Grund haben. Die Darstellungen auf den Fenstern waren vielfältig und in kleinen Verhältnissen gehalten; sie wurden theils durch Fenstersprossen, theils durch Decorationen von Laubgewinden oder architektonischen Zierrathen von einander abgetheilt.

Die Malerei, die sich im frühen Mittelalter nur in Miniaturen und Anfangsbuchstaben übte, liebte die Darstellungen in großen Proportionen nicht oder wagte sich nicht an sie, und dies wiederholte sich in der Glasmalerei. Die Zeichnung menschlicher Figuren behielt lange den ächt byzantinischen Charakter, erst jene eigenthümliche Willkühr in den Linien und die Schwülstigkeit der Formen, später jene strenge typische Anordnung, jenes Streben, Alles scharf und bestimmt und möglichst symmetrisch darzustellen, was sich sowohl auf die Zeichnung der Figuren selbst, als auch besonders auf die Gewandung, die Thier- und Pflanzenornamente bezog. Diese Darstellungsweise, in der selbst die Figur des Heiligen nur als Ornament figurirt, blieb noch lange beibehalten, als sie unter andern äußern Gesetzen der gothischen Baukunst dienstbar wurde und als die andere Malerei in der Gründung der altdeutschen Schule schon einen ziemlich hohen Aufschwung gewonnen hatte. Der gothische Baustyl, der an die Stelle der massiven Mauern mit den kleinen

Rundbogenfenstern die hochstrebenden, fast wandlosen Pfeiler setzte, deren Zwischenräume fast ganz dem Lichtgeben gewidmet waren, gestattete der Glasmalerei, sich in größern Räumen zu entfalten, ob sie gleich ihre frühere Darstellungsweise festhielt. Sie füllte die hohen Fenster gleich vorgehangenen buntgewirkten Teppichen und milderte das zu grelle Licht, das von allen Seiten Zugang ins Innere der Kirchen fand. Gegen das Ende jener angegebenen Periode übte die bildende Kunst endlich so viel Einfluß, daß Darstellungen sinnlicher Erscheinungen das dominirende Ornament verdrängten und in größerm Maßstabe wie bisher ausgeführt wurden; doch ließ man das Ornament deshalb nicht fallen und bediente sich der nachgeahmten architektonischen Verzierungen, der Pflanzenrankungen und Arabesken als Einfassung, zu Baldachinen und zu Ausfüllungen und vereinte nun mit schöner Anordnung die größte Farbenpracht. In das Wesen der monumentalen Kunst drang das romantische Element und verschmolz das Erhabene mit dem lieblich Naiven, die ideale Auffassung mit der möglichst getreuen Ausführung.

Glasmalereien aus dieser ersten Entwickelungsperiode finden wir in einem Fenster des Augsburger Domes, in Heilsbronn bei Nürnberg, in der Kirche zu Grünberg in Hessen, zu St. Kunibert in Cöln, zu Kremsmünster und an vielen andern Orten Deutschlands und der Schweiz, auch in vielen Kunstsammlungen. Als älteste Meister dieser Kunst werden erwähnt der Mönch Wernher zu Tegernsee um 1070, Albert und Otto in Cöln um 1160—70, Walther in Oesterreich um 1280, der bairische Meister Eberhard um 1290 in Klosterneuburg thätig, Goswin in Cöln 1296, der Laienbruder Herwick zu Kremsmünster 1327, die Meister Heinrich und Philipp zu Cöln um 1335—50, Hans von Kirchheim zu Straßburg 1348, und Ludeking, Philipps von Cöln Sohn, 1366.

Die höchste Blüthe und ausgedehnteste Verbreitung fand die Glasmalerei vom Anfange des 15. bis zum Ende des 16. Jahrhunderts, wo die meisten Kirchen mit gemalten Fenstern versehen wurden, so daß diese Kunst im Kirchenbaustyl eine Regel bildete. Es trug hierzu sowohl die ästhetische Vervollkommnung als auch die Verbesserung der Hilfsmittel bei, indem man dahin gelangt war, größere Glasscheiben anzubringen und die Bleifassung zweckmäßiger zu vertheilen, wie es nun die fast überall angewandten Ueberfanggläser gestatteten. Man erfand neue Glasmalfarben und Schmelzflüsse, vermochte mit ihrer Hilfe mehrere Farben auf eine Tafel einzubrennen, so daß es möglich ward, feinere Töne und Schattirungen, wie in Fleischpartien, Gewändern, Gründen u. dergl. anzubringen. Als mit dem Fortschreiten der ästhetischen Kunst die malerische Behandlung der Farben und die Selbstständigkeit des Figürlichen mehr Anwendung und Geltung erhielt, begann ein Ankämpfen gegen die Farbengluth und die leicht aus ihr entstehende Buntheit. Man suchte dem Ganzen eine malerische Haltung zu geben und die Malfarben mit den im Stoff gefärbten Grundfarben in Einklang zu bringen, welche schwierige Aufgabe am meisten von der niederrheinischen, besonders von der Cölnischen Schule im 15. und 16. Jahrhundert erreicht wurde. Man findet bei ihr

ein Vorherrschen einfacher Farbenverhältnisse und durch möglichst viel angebrachtes gemaltes weißes Glas eine sinnige Farbenverschmelzung. Je freier vom Zwange des Materials sich nun die Glasmalerei bewegte und je weniger Rücksicht man auf die frühere Verbleiung nahm, desto mehr nahm der Glanz und die Schönheit der bunten Gläser, sonderbar genug aber auch die Güte und Schönheit der Malfarben ab, wie wir dies besonders aus den Glasmalereien in Frankreich am Ende des 16. Jahrhunderts wahrnehmen. Die Reformation mit ihrer Einfachheit, selbst Vernachlässigung kirchlichen Schmuckes, mit ihren veränderten religiösen Anschauungen war der Untergang der monumentalen kirchlichen Glasmalerei, denn wenn wir sie in den protestantischen Gegenden ganz verschwinden sehen, so war auch der Verfall in den katholischen Ländern ein sichtlicher und die Kunst stieg aus ihren hohen Kirchenräumen herab in die menschlichen Wohnungen, um in kleinern Dimensionen die Rathhäuser, Schlösser, die Hallen der Schützengilden, die Versammlungsorte der Zünfte, selbst einfache Wohnungen mit Wappen, Portraits, Landschaften, biblischen Geschichten und selbst scherzhaften Darstellungen zu schmücken. Diese sogenannte Cabinetsmalerei ward meist auf einer Scheibe ausgeführt, oder wenn sie und zwar oft wieder aus ganz kleinen Stücken zusammengesetzt wurde, so wandte man von Neuem viel in der Hütte gefärbtes buntes Glas an, entfernte sich in den Gesetzen aber ganz von dem Style der Kirchenglasmalerei und erzielte entweder blasse, fast farblose Darstellungen, oder sehr buntscheckige Zusammensetzungen. Die besten Glasbilder dieser Cabinetsmalerei finden wir aus jener Zeit in der Schweiz und vorzüglich sind es die Werke der Maler Maurer in Zürich, die fast einzig in ihrer Art dastehen. Der überall auftretende italienische oder Renaissancestyl in seiner mißlungenen Nachahmung der Decorationen der altrömischen Baukunst zwang die Malerei, bei größern Fenstermalereien wie bei Cabinetsgegenständen seinen eigenthümlichen Formen zu huldigen. Der Hintergrund und die Umgebung der Figurendarstellungen erhielt anstatt der ehemaligen schönen Muster und zierlichen Pflanzenverschlingungen oder feinen und schlanken gothischen Architekturdecorationen entweder freie Landschaft oder schwere Pilaster, dicke Fruchtschnüre, Schneckenwindungen u. dergl., welcher Ausstattungsweise wir in England im sogenannten Elisabethinischen Style bis zur höchsten Formenverzerrung und buntesten Geschmacklosigkeit begegnen. Noch kämpfte in den Niederlanden im 17. Jahrhundert die Kunst längere Zeit um ihr Bestehen, mußte aber endlich auch hier der begünstigtern Oelmalerei weichen. Die technischen Vortheile gingen zum Theil ganz verloren und das geringe noch Gekannte ward das Erbtheil immer Wenigerer, die aus Mangel an richtigem Verständniß, vorzüglich wohl auch aus Mangel an geeigneten Aufträgen nichts Bedeutendes leisten konnten. So war die eigentliche Kunst der Glasmalerei in Verfall gekommen, und wo sie noch Anwendung fand, wie in der Schweiz, in England und hier und da in Deutschland, waren ihre Producte nur kleine unbedeutende oft sehr farblose Gegenstände. Aus einigen Reparaturen, die am Ende des 17. oder zu Anfang des 18. Jahrhunderts an guten

alten monumentalen Fensterbildern ausgeführt wurden, ersieht man recht deutlich die Ohnmacht und das Nichtverständniß, und bei mehrern wäre zu wünschen, sie wären nicht reparirt worden. Gegen Mitte und Ende des vorigen Jahrhunderts war die Glasmalerei gänzlich in Vergessenheit versunken.

Mit der Vorliebe und dem Hinneigen zur altdeutschen Kunst, welche sich besonders nach dem deutschen Befreiungskriege in den Jahren 1813—15 kundgaben, erwachte auch der Sinn für die Glasmalerei, und wiederum war es Deutschland, wo wir die ersten Bestrebungen der Wiedererweckung und Anwendung dieser Kunst sahen, die besonders durch die Kunstliebe und Beförderung des Königs Ludwig von Baiern sich bald zu bedeutender Höhe erheben sollte.

Der Erste, der den Grundlagen der verloren gegangenen Kunst nachforschte und in langen beharrlichen, oft fruchtlosen Versuchen Gesundheit und Vermögen daransetzte, dem Verfahren, den Gläsern und den Farben der Alten auf die Spur zu kommen, war Sigmund Frank, geboren im Jahre 1770 in Nürnberg, das noch so viele Denkmale der Glasmalerei aus den besten Zeiten bewahrt und einst berühmte Meister dieser Kunst, wie die Hirschvogel, unter seine Bürger zählte. Endlich glückten ihm in so weit seine Bestrebungen, daß er im Jahre 1804 mit den ersten Leistungen ans Licht treten konnte, die, wenn sie auch noch unvollkommen waren, doch freudig begrüßt wurden. Immer glücklicher in seinen Versuchen, führte er nun bald eine Anzahl Wappen für den Freiherrn v. Stauffenberg und im Jahre 1808 ein größeres Hauswappen für König Maximilian von Baiern aus, worauf ihm dieser Fürst zu besserer Förderung seiner Arbeiten ein eigenes Gebäude anweisen ließ. Hierdurch in den Stand gesetzt, größere Aufgaben auszuführen, unter denen sich eine Beschneidung nach Goltzius befand, sah er bald die Anträge sich mehren, folgte 1814 einer Einladung des Fürsten Ludwig v. Wallerstein, um einige alte Glasmalereien wiederherzustellen und neue anzufertigen, in welchen Verhältnissen er bis 1818 blieb, wo eine Ausführung des Dürer'schen Abendmahls nach Art der Cabinetsmalerei auf einer Tafel, umgeben von kleinern Stücken der Dürer'schen Passion, ihm in München die größte Anerkennung brachte. Er ward veranlaßt, sein Verfahren aufzunotiren und niederzulegen und erhielt eine Anstellung in der königlichen Porzellanmanufactur, wo ihm alle Hilfsmittel geboten waren, seine Versuche in größerm Maßstabe zu machen und vorzüglich seine technischen Kenntnisse zu erweitern. Wenn ihm nun auch durch Gewinnung der verschiedensten Glasfarben und Glasflüsse die mannigfaltigste Farbengebung in Bildern auf weißem Glase gelang, so glückte es ihm doch noch nicht, die gefärbten Gläser in ihrer ehemaligen Farbenschönheit herzustellen, und vorzüglich blieb das Roth noch weit hinter dem der Alten zurück.

Zur selben Zeit waren theils durch Frank's Vorbild, theils durch selbstständige glückliche Versuche ermuthigt, an mehrern Orten Deutschlands Glasmaler und Glasmalereien erstanden, deren wir später Erwähnung thun wollen.

Wahrhaft großartige Aufgaben und somit eine neue Aera für die Kunst der Glasmalerei erschienen mit dem Regierungsantritte König Ludwigs von Baiern. Dieser kunstsinnige Fürst ertheilte im Jahre 1826 dem Maler Heinrich Heß, damals in Rom, den Auftrag, Entwürfe zu Glasfenstern für den Dom zu Bamberg zu fertigen, welcher Auftrag nach des Künstlers Ankunft in München sich dahin änderte, daß statt des Bamberger Domes der Dom zu Regensburg mit neuen Glasmalereien geziert werden sollte. Von dieser Zeit an ist die Geschichte der Glasmalerei in München zugleich die Geschichte der Glasmalerei überhaupt, und wir werden deshalb näher auf die Fortschritte und Arbeiten der Münchener Glasmalanstalt eingehen. Schon im Jahre 1827 ging das auf Kosten des Königs gemalte erste große Fenster für den Regensburger Dom aus dem Atelier in der Porzellanfabrik hervor. Dieser erste Versuch im Großen hatte noch mit bedeutenden Schwierigkeiten zu kämpfen. Frank stand als praktischer Glasmaler noch isolirt in der Anstalt und mußte die andern Künstler, die noch nicht auf Glas gemalt hatten, einschulen. Hierbei fand er an Heß, diesem Kenner und eifrigen Befolger der Anordnungen der Alten, der an der Spitze der Anstalt stand, die schönste Unterstützung, so daß sich bald die verschiedensten Elemente der Thätigkeit zu gleichem Zwecke vereinigten und nur die Besiegung des Materials übrig blieb. Wie die Einheit des Ganzen erstarkte, mehrten sich auch die technischen Vervollkommnungen, so daß die von Frank der Anstalt mitgebrachten Kenntnisse des Verfahrens bald überschritten wurden. — Das zweite anstoßende Fenster wurde durch Kaufmann Schwarz in Nürnberg gestiftet, der gegen Frank's Methode eine Concurrenz hervorgerufen hatte; doch wurde das in München gefertigte bei der Untersuchung als das bessere erkannt. Dieses zweite Fenster, das in drei Abtheilungen die Anbetung der Könige, den englischen Gruß und die Darstellung im Tempel enthielt, bezeugte gegen das erste schon große Fortschritte, unter denen vorzüglich die Deckung des Glases durch einen matten Ton zu rühmen ist, der den Lichtstrahl auf dem Bilde festhält und das Durchbrechen desselben verhindert. Sechs verschiedene Fenster in denselben Dom, blos mit verschiedenfarbigen Verzierungen, gaben der Anstalt hierauf Gelegenheit, sich auf dem Felde der Ornamentirung zu versuchen, wo sie in der Wechselwirkung des Lichtes und der Farben unvermuthete Resultate erlangte. Schnell folgten sich hierauf vom Jahre 1829 bis 1831 noch vier größere Fenster desselben Domes. Um die Bedeutung dieser Ausführungen kennen zu lernen, sei hiermit erwähnt, daß die darin enthaltenen Figuren durchschnittlich eine Höhe von 5—6 Fuß hatten und von den reichsten architektonischen Verzierungen umgeben waren.

Durch die bei obigen Arbeiten erlangten Erfahrungen stand die Glasmalanstalt wohlgerüstet da, als ihr eine andere größere Arbeit, die Ausführung der 19 hohen und breiten Fenster für die neue, im Bau begriffene Kirche Mariahilf in der Vorstadt Au bei München übertragen wurde. Ausgezeichnete Künstler, wie Ruben, L. Schorn, J. Schraudolph und J. Fischer, die ganz vom Geiste ihrer hohen Aufgabe erfüllt waren, zeichneten

die Figurendarstellungen der Cartons, die zu dem Besten gehören, was die neue christliche Kunst geschaffen, und denen sich die herrlichen Ornamentzeichnungen des Max Ainmüller geschmackvoll und in strenger Consequenz anschlossen und schon damals ihres Gleichen suchten. Große technische Fortschritte und Bereicherung des Materials vereinfachten und vervollkommneten zugleich die Arbeit. — Das 1832 vollendete Hauptfenster des Chors der Aukirche, die in sieben Chorfenstern und zwölf Schifffenstern Darstellungen aus dem Leben der heiligen Jungfrau erhalten sollte, dessen Carton, die Himmelfahrt Mariä vorstellend, von Ruben gezeichnet und mit den schönsten architektonischen Verzierungen von Ainmüller versehen war, fand in der öffentlichen Münchener Ausstellung den allgemeinsten Beifall. Bis zum Jahre 1835 wurden noch drei andere Chorfenster ausgeführt.

In diese Zeit fällt eine neue Entwickelungsperiode in der Fabrikation der gefärbten Gläser. Zwar hatte man schon nach Frank's Anleitung eine ziemliche Anzahl farbigen Glases, doch wurde das Bedürfniß verschiedenerer Farbentöne fühlbar, um durch größeres Eingehen auf den musivischen Charakter der alten Glasbilder die Arbeiten ihrem Zwecke näher zu bringen und zu vereinfachen. In der nun eröffneten Glasfabrikation erhielt die Anstalt einen großen Zuwachs neuer Farbentafeln, wobei man das Meiste dem als Künstler wie als Techniker ausgezeichneten Ainmüller zu verdanken hatte. Er hatte den glücklichen Gedanken, bei dem Ueberfangglase zwei Farben wirken zu lassen, eine im Glase gefärbte und eine als Ueberfang darüber gebrachte. Auf diese Weise ließen sich manche Schwierigkeiten beseitigen und die verschiedenartigsten Töne hervorbringen, wie Fleischtöne, graue und grünliche Ornamenttöne und andere. Bis zum Jahre 1837 waren alle sieben Chorfenster und bis zum Jahre 1841 noch sieben Seitenfenster der Aukirche vollendet. In letzterm Jahre wurde auch ein bedeutender Auftrag nach England, nämlich 14 große gemalte Glasfenster für die neue Kirche zu Kilntown in Kent, ausgeführt. Im nächsten Jahre lieferte die Anstalt abermals ein Fenster der Aukirche und zwei Fenster für das Schloß Hohenschwangau mit den Bildnissen Karl's des Großen und Kurfürst Maximilian's I. Im Jahre 1844 waren sämmtliche große Fenster und mehrere kleine der Aukirche vollendet und dieses Werk geschlossen. Zur selben Zeit gingen auch zwei Arbeiten nach St. Petersburg ab, ein Fenster mit der 25 Fuß hohen Figur des auferstandenen Christus für die neue Isaakskirche, wo zu der Glorie von Ainmüller ein eigenes Glas beschafft worden war, das in sehr großen Tafeln einen Uebergang vom hellsten Gelb bis ins schönste Himmelblau bot, und ein Fenster mit zwei Heiligenfiguren für die Großfürstin Helena. — Die ausgezeichneten Steinradirungen Eckart's von den Auer Kirchenfenstern wie die Eggert's von den Fenstern nach Kilntown in England geben uns treue und correcte Bilder dieser ausgezeichneten Glasmalereien und zugleich den besten Maßstab, welche Höhe die Kunst in diesem Fache gegenwärtig wieder erreicht hat, und wie die großartigen historischen Compositionen eines Heß, Schraudolph,

Fischer u. A. sich mit der ernsten und doch gefälligen richtig stylisirten Ornamentik. Ainmüller's zu einem wohlgelungenen Ganzen vereinen.

Nachdem im Jahre 1845 mehrere große Fenster für den Dom zu Agram in Kroatien vollendet waren, begann eine Arbeit, die sowohl was die Zeichnung und Ausführung der Malerei, als auch was das rein Technische betrifft, als das größte Werk der Münchener Glasmalerei angesehen werden kann, nämlich die drei ganzen und zwei halben Fenster für den Cölner Dom. Sie haben von der Grundlinie des Bodens bis in die Bogenspitze eine Höhe von 43 rhein. Fuß und die ganzen eine Breite von 15 rhein. Fuß. Ihr Standpunkt auf der Südseite des Domes läßt die Fenster mit ihren wohlgewählten Gluthfarben einen wahrhaft magischen Effect hervorbringen. Was die mannigfaltige edle Zeichnung der Cartons zu diesen Prachtwerken betrifft, die von J. Fischer für die ganzen und von Hellweger für die halben Fenster im Verein mit Ainmüller geschaffen wurden, und was die gelungene Ausführung in Glas betrifft, so ist bereits in Berichten über diese Arbeit so Ausführliches gegeben worden, daß wir hier davon absehen können.

Die Glasmalanstalt in München, die durch die erwähnten großartigen Arbeiten und viele kleinere Schöpfungen hinsichtlich der dabei angestellten Kräfte wie der ganzen Einrichtungen eine großartige Gestaltung gewonnen und sich nicht allein selbst erhalten, sondern sogar einen nicht unbedeutenden Ueberschuß in die Staatskasse abgeworfen hatte, erlitt wie manche andere großartige Etablissements durch die politischen Ereignisse des Jahres 1848 einen herben Stoß. Die Bestellungen blieben aus oder minderten sich doch der Art, daß trotz der Unterstützungen König Ludwig's durch Bestellungen und manche kleinere Arbeit für bairische Pfarrkirchen die Anstalt sich nicht mehr erhalten konnte. Es ward daher eine Aenderung nöthig, und auf Antrag der Vorstände trat im Jahre 1851 eine neue Organisation der Anstalt ins Leben. In Folge derselben bleibt die Anstalt zwar dem Staate und Heinrich v. Heß artistischer Vorstand, den Betrieb der Arbeiten jedoch übernimmt der Inspector Ainmüller als Verwaltungsvorstand auf Privatrechnung, während der Maler und Techniker L. Faustner dem Anfertigen der farbigen Gläser und den Schmelzarbeiten u. s. w. unter des Vorigen Leitung vorsteht. Diese drei Personen beziehen Besoldung vom Staate, aber ohne sonstige Zuschüsse zur Erhaltung der Anstalt. — Unter dieser neuen Leitung wurden seitdem ausgeführt: 30 Fenster mit ausgezeichneten Darstellungen natürlicher Blumen für das Lustschloß Wilhelma zu Canstatt, ein großes Fenster für den Dom zu Regensburg im Style der daselbst befindlichen alten Malereien und ein Fenster für den Dom zu Augsburg. Bestellt waren mehrere Fenster ins Chor der neuen Kirche zu Saarburg, zwei Fenster für die Capelle des Peterscollege zu Cambridge und mehrere kleine Kirchenfenster für die Pfarrkirche in Dachau und für andere Orte.

Wenn für den Ruf der Münchener Glasmalerschule etwas zu fürchten wäre, so läge dies gerade in den großartigen chemischen Productionen, in

der Herstellung der verschiedenfarbigsten Gläser und in deren Anwendung. So schön die Wirkung des gefärbten Glases ist, so ist dessen häufige Anwendung doch nur in den Ornamenten, in den Arabesken der Spitzen und bei dunklen Ausfüllungen an seinem Platze, bei Figuren oder historischen Darstellungen muß dagegen, nach unserer Ansicht, so wenig wie möglich Gebrauch davon gemacht werden und dann nur in möglichst blassen Tinten, um sich mit den dem Auge wohlthuendern gemalten Farben inniger zu vereinigen. Grellfarbige gefärbte Gläser zwischen gemalten Farben und wenn diese auch noch so tief gestimmt sind, brechen schreiend durch und stören die Harmonie. Um nun aber dieses Durchbrechen zu verhüten, hat man in München möglichst vielfarbige Gläser und in allen Abstufungen des Tones erzeugt und damit alle Gewand- und selbst die Fleischtöne gegeben, dafür aber wenig weißes Glas fürs Buntmalen gelassen. Wenn nun die bestgestimmten gefärbten Gläser doch nicht so innig an einander schließen, als gemalte, so schrumpft dabei zuletzt die Glasmalerei zur einfachen schwarzen Zeichnung zusammen, und wenn sie dadurch der alten Glasmalerei gewissermaßen näher kommt, geräth sie auch leicht in das Bunte und verstößt gegen die Ansprüche und Vervollkommnungen der Jetztzeit, der es mehr um ein das Auge erfreuendes harmonisches Ganze als um Erreichung des Verfahrens der Alten zu thun ist.

Von den in der Münchener Anstalt früher und später mitwirkenden Künstlern und Technikern sind nächst Ainmüller besonders zu erwähnen:

Joseph Hämmerl, geb. 1793 zu Kallmünz in der Pfalz, als tüchtiger Techniker und durch wohlgelungene Cabinetsmalereien bekannt.

Wilhelm Röckel, zu Schleisheim 1801 geboren, in München 1843 gestorben, an den Auer Kirchenfenstern thätig.

Joseph Kirchmair, in München 1806 geboren, vorzüglicher Ornamentist.

Fr. Eggert, geboren zu Hochstädt 1802. Von ihm ist besonders die Ausführung der Ornamente in den Aukirchenfenstern erwähnenswerth.

Lukas Schraudolph, der jüngste Bruder des berühmten Historienmalers, geboren zu Olbersdorf 1818, besonders an den Kilntowner Fenstern betheiligt. Er hat jetzt die Glasmalanstalt mit dem Kloster zu Metten vertauscht.

Nikolaus Wehrsdofer, aus Finkenau, geboren 1789, bedeutender Farbetechniker.

Der ausgezeichnete Techniker und Ornamentzeichner Max Ainmüller, der jetzige Vorstand, ist in München 1807 geboren. Er ist nicht allein durch seine Ausführungen in großen Glasarbeiten, sondern auch als vorzüglicher Cabinetsglasmaler und als Architekturmaler in Oel bekannt. Sein Wirken und Zusammenhalten der praktischen Kräfte an der Anstalt werden ihm stets einen hochgeehrten Namen sichern.

Aber, wie schon oben erwähnt wurde, war es nicht München allein, wo seit Beginn der neuen Kunstperiode die Glasmalerei blühte, auch an

vielen andern Orten traten Glasmaler auf und bezeugten durch ihre Werke, daß sie nicht nur die Technik der Alten aufgefunden, sondern auch in deren Geist eingedrungen waren und mit den Ansprüchen der Neuzeit verbunden hatten.

Schon im Jahre 1811 war Gottlob Simon Mohn in Wien mit ernsten Studien und Forschungen über die Glasmalerei der Alten beschäftigt. 1789 zu Weißenfels geboren, war er schon von seinem Vater zur Wiederauffindung der Glasmalerei angeregt worden, hatte, um sich in der Chemie zu bilden, 1806 Vorlesungeu in Berlin gehört, dann in Leipzig und später in Wien studirt. Schon 1813 sehen wir ihn als Glasmaler thätig; er malte einige Fenster in der Ritterburg des Lustschlosses Laxenburg bei Wien. Seine hauptsächlichsten spätern Arbeiten sind: Ein großes Prachtfenster im Speisesaal derselben Burg, das er im Jahre 1821 ausführte und welches als seine beste Arbeit gerühmt wird, ferner mehrere Kirchenfenster in Maria Stiegen in Wien und die Fenster zu beiden Seiten in der Ruprechtskirche. Für Brandhof, das Schloß des Erzherzogs Johann, malte er mehrere Fenster mit Gebirgsscenerien, wobei ihm Kothgasser in Wien half, der ebenfalls sich der Glasmalerei gewidmet und durch große Glasplatten für Kirchenfenster in der Schweiz und den Dom zu Turin einen gewissen Namen erhielt. Gleich Mohn verwandte er viele Zeit auf Kleinigkeiten der Hohlglasmalerei, wie z. B. auf Bildnisse, Thierstücke, Jagden, Ansichten, Wappen u. dgl. auf Trinkgläser. Daß die Bestrebungen Mohn's hinter denen Frank's zurückgeblieben waren, gesteht Ersterer in einem 1823 an Frank geschriebenen Briefe, worin er dessen Colorit vor dem seinigen den Vorzug giebt und ihn um Mittheilung mehrerer Farbenrecepte, namentlich des Rothes, bittet.

In Nürnberg, diesem schon im spätern Mittelalter berühmten deutschen Kunstsitze, waren, durch Frank's Vorbild angeregt, bald mehrere Glasmaler erstanden. Die vorzüglichsten sind:

Joseph Sauterleute, zu Weingarten in Schwaben 1796 geboren und 1843 gestorben. Sein erstes Bestreben, nachdem er von der Porzellan- zur Glasmalerei übergegangen, bestand in der Anfertigung blasenreinen Glases in verschiedenen Größen und der Auffindung der schönen und brillanten Schmelzfarben. Nachdem er mit eiserner Beharrlichkeit zu einem Ziele gelangt war, führte er nach einem altdeutschen Originale das zusammengesetzte Bild des Erasmus und dann ein Bildniß Dürer's aus, welche Arbeiten ihm die Gönnerschaft und Unterstützung des Handelsassessor Hertel in Nürnberg verschafften. Vom Jahre 1826—35 malte er nach und nach vierzig Gemälde meist nach Dürer'schen Originalbildern und folgte 1837 einem Rufe des Fürsten v. Thurn und Taxis nach Regensburg, um dort für die Begräbnißcapelle zu St. Emmeran zwölf Fenster auszuführen. Auch das Schloß Hohenlandsberg bei Meiningen besitzt Glasmalereien von seiner Hand.

Die Familie Kellner. Der Vater Jakob Kellner wandte sich von der Porzellanmalerei auf Frank's Veranlassung zur Glasmalerei und weihte seine Söhne ebenfalls in dieses Kunstfach ein, worin der unter Albert Reindel gebildete ältere Sohn Georg Kellner bald schöne Erfolge erzielte und gegen-

wärtig mit seinen jüngern Brüdern vereint wirkend, sich bedeutend hervorthut. Vorzüglich anerkennenswerth ist die Farbenpracht ihrer Arbeiten und die durch die zahlreichen Bilder altdeutscher Meister in ihrer Nähe erworbene Uebereinstimmung mit den alten Vorbildern. Nur ist nicht zu leugnen, daß ihnen jene feine künstlerische Durchbildung, welche die Münchener besonders charakterisirt, sowohl in den von den Brüdern selbst entworfenen Compositionen, wie auch in den Ausführungen mangelt. Außer vielen Cabinetsmalereien haben sie auch gleich den Münchenern viele große Arbeiten geliefert, die meistens ins Ausland bestellt waren. Mehrere größere Fenster gingen nach England, im Jahre 1840 eins selbst nach Portugal für die Klosterkirche in Belem. 1841 wurden von den Brüdern drei Fenster nach Heideloff'schen Zeichnungen für die Kirche zu Rottweil gemalt.

An andern Orten Deutschlands zeichnen sich vorzüglich nachfolgende Künstler aus:

Karl Scheinert, 1791 in Dresden geboren, erlangte bei Mohn die erste Kenntniß im Glasmalen, folgte aber bald seiner eigenen Richtung. Seit 1825 an der Meißner Porzellanfabrik angestellt, widmete er jede Stunde seiner freien Zeit seiner Lieblingsbeschäftigung, der Glasmalerei, und drang so tief in das Wesen derselben ein, daß seine Arbeiten in diesem Kunstzweige die Blicke der Kenner auf sich zogen. Zu den frühern größern Arbeiten gehören die Wiederherstellung der Kirchenfenster zu Dobberan und das große Bild mit der christlichen Allegorie des Weinstockes. Im Jahre 1842 erhielt er den Auftrag, ein großes Fenster in der Weinbergscapelle der königlichen Villa bei Loschwitz zu malen, wozu Prof. Julius Hübner in Dresden den Carton gezeichnet hatte und das in drei Abtheilungen die lebensgroßen Figuren des Heilandes, der Maria und des Johannes, nebst einem Unterbilde und schönen Ornamenten enthielt. Nachdem mehrere kleinere Bilder dieser Arbeit gefolgt, malte er im Verein mit Schwechten aus Berlin zwei Fenster für die Schloßcapelle zu Wolffsberg in Illyrien, nach Cartons von Hübner, wo auf seinen Antheil die kolossale Figur der Mutter Gottes mit dem Unterbilde der Grablegung Christi kam, während Schwechten die Figur Christi mit der Anbetung der Weisen darunter, übernahm. Dieser Arbeit folgten eine große Anzahl größerer und kleinerer Fenster für die Herzogin v. Sagan und eins für die Fürstin Talleyrand nach Frankreich, und die letzte größere Arbeit war ein großes Fenster für eine Capelle in der Dominikanerkirche zu Krakau, nach einer Cartonzeichnung Hübner's, das auf der Kunstausstellung zu Dresden im Jahre 1854 die größte Anerkennung fand. Es enthielt in kolossalen Figuren die Mutter Gottes mit dem Kinde und zu beiden Seiten den heil. Hyazinth und die heil. Adelheid, umgeben von Blätterwerk und Astgewinden, welche mehrere Wappen einschlossen und Baldachine bildeten und überragt von einer Rosette mit einem fast lebensgroßen Engel. Scheinert's Arbeiten zeichnen sich außer großem Verständniß der Aufgabe und strenger Farbenharmonie besonders durch die kräftige Pinselführung aus und zeigen selbst bei Anwendung viel bunten Glases große Ruhe in der Malerei und eine correcte kräftige Zeichnung.

Sein Studiengenosse und Freund Wilhelm Börtel, geboren zu Leipzig 1793, gestorben zu Stuttgart 1844, hatte seine chemischen Studien 1818 an dem polytechnischen Institute zu Wien gemacht, kam mit Scheinert 1821 nach Dresden zurück, folgte aber bald wieder einem Rufe nach Wien, wo ihm die Ausschmückung mehrerer Fenster des Schlosses Laxenburg übertragen wurde. Als er von den großen Fortschritten der Münchener Glasmaler vernahm, wandte er sich ebenfalls nach München. Hier war es vorzüglich der berühmte Kunstbeförderer Melchior Boisserée, der ihn beschäftigte und viele Cabinetsmalereien nach altdeutschen und altniederländischen Meistern sich von ihm malen ließ, wobei es dem Beobachter nicht entgehen konnte, welch mächtigen Einfluß die Bekanntschaft mit den Münchener Glasmalern auf ihn geübt hatte. Außer vielen Cabinetsarbeiten, die auf deutschen Kunstausstellungen bisweilen zu sehen waren, führte Börtel auch mehrfach größere Bestellungen im musivischen Charakter aus, unter denen die Fenster der restaurirten altdeutschen Burg Hohenlandsberg bei Meiningen besonders zu erwähnen sind.

Ein Schüler Börtel's und der Münchener Glasmalanstalt, der aber, bald selbstständig arbeitend, sich durch seine trefflich ausgeführten Bilder einen achtungswerthen Namen erwarb, ist Joseph Scherer, 1815 zu Edelried geboren. Auf der Kunstschule zu Augsburg und später in München hatte er sich zu einem tüchtigen Zeichner und Maler ausgebildet und ergriff auf Boisserée's Rath das Fach der Glasmalerei. Vorzügliche Anerkennung fanden ein musivisches Bild der heil. Agnes nach Lukas van Leyden und eine Copie der Christnacht nach H. Heß. Viele Cabinetsmalereien, in denen besonders die gute Auffassung und getreue Farbengebung nach den Originalen gerühmt wird, erstanden bis 1842, wo er einem Rufe nach Athen folgte. Seine größte neuere Arbeit nach seiner Rückkehr von Griechenland sind die großen Fenster in der Stiftskirche zu Stuttgart, die sowohl in der von ihm erfundenen Zeichnung wie Durchführung mit den besten anderer Meister rivalisiren und bei denen ihm zwei Brüder, darunter der schon als Cabinetsglasmaler bekannte Alois Scherer, an die Hand gingen.

Ernst Gillmeister, ein Mecklenburger, der seine künstlerische Bildung als Glasmaler in Göttingen, München und Sèvres erhielt, hat außer vielen Cabinetsmalereien drei große Arbeiten ausgeführt, die seinen Ruf gründeten. Die erste dieser Arbeiten sind drei große Fenster in der Capelle zum heil. Blute im Dome zu Schwerin, die nach den trefflichen Cartons von Peter v. Cornelius ausgeführt sind und viele gegen 8 Fuß hohe Figuren enthalten. Außerordentlich wird die Färbung dieser Bilder gerühmt, da die Fenster trotz aller Pracht und Gluth der Farben eine große Harmonie und den Augen wohlthätige Milde zeigen. Hierauf malte er die Saalfenster des neuen Schweriner Schlosses nach Zeichnungen von Karl Schumacher, und die letztbekannte große Arbeit sind die drei Altarfenster der Kirche zu Altstadt Röbel, nach Cartons von Gaston Lenthe.

In Berlin wirken als namhafte Glasmaler Lüdersdorf, durch viele gute Arbeiten bekannt, und Karl Heinrich Müller, der schon in den Jahren

1824—27 zehn große Fenster mit Geschichten des deutschen Ritterordens für das Schloß zu Marienburg ausführte. 1832 malte er nach Schinkel'schen Cartons die Fenster der neuen Friedrichswerderschen Kirche zu Berlin. — Nächst ihnen ist noch Fr. Schwechten zu erwähnen, der durch jene großen Fenster für die Capelle zu Wolffsberg in Illyrien als Glasmaler bekannt ward, die er mit Scheinert in Meißen ausführte, und Zebger, dessen Fenster im Dome zu Magdeburg und in der Matthäuskirche in Berlin viel zu wünschen übrig lassen, da sie eine sehr seichte und durchaus unkünstlerische Behandlung zeigen.

Julius Höcker aus Breslau malte eben so wie Müller und zwar gleichzeitig die Fenster der Annencapelle zu Marienburg. Nachdem er noch einige andere nicht ganz unbedeutende Arbeiten ausgeführt, begab er sich nach Breslau zurück, scheint aber das Glasmalen jetzt ganz aufgegeben haben.

Die Gebrüder Andreas und Lorenz Helmle aus dem Schwarzwalde sind auch schon zeitig thätig gewesen. Vom Jahre 1823 finden wir schon Arbeiten von ihnen im Dome zu Freiburg, während spätere Werke von ihnen im Rathhause zu Basel und in den Kirchen zu Sigmaringen, Pforzheim und Ottersweier zu sehen sind. Zugleich besitzt einer der Brüder zu Freiburg eine interessante Sammlung von Glasbildern aller Zeiten.

Hagern in Metz, durch ein großes Fenster bekannt, welches er mit Maréchal für den Straßburger Münster malte, hat gegenwärtig ein größeres Atelier, bei welchem die Fenster für die gothische Abtheilung des Sydenhamer Glaspalastes bestellt sind.

In Paris ist ein Deutscher, Karl Hauder aus Frankfurt am Main, Chef einer Glasbrennerei, mit der seit 1847 ein Glasbildermagazin verbunden ist, in welchem seit jener Zeit viele Cabinets- und musivische Glasmalereien gesehen wurden, die sich bei braver Ausführung durch besonders billige Preise auszeichneten.

Auch die Schweiz hat ihre Glasmaler in den Gebrüdern Müller zu Bern, die, wenn auch ihre Arbeiten sich nur auf Wappen und Decorationen beschränken, doch hierin so Ausgezeichnetes leisten, daß selbst von St. Petersburg, von Frankreich und von Sardinien Bestellungen bei ihnen gemacht wurden.

Erwähnenswerthe Glasmaler sind außerdem noch Faustner, Kleinmann und Sanftle in München, Hirnschrot in Zürich, Joseph Walch in Augsburg, Martin Walther in Cöln, der außer durch ein Fenster der Chorgalerie des Domes auch durch andere gute Glasbilder bekannt ist, Wedemeyer in Göttingen, ein tüchtiger Cabinetsmaler, Wentzel in Iserlohn und Wilde in Hamburg.

Wir sehen aus dieser Aufzählung der bekanntesten und seit Anfang dieses Jahrhunderts thätigen Glasmaler, welchen Anklang dieser wiedererweckte Kunstzweig gefunden und welche schönen Kunstkräfte sich ihm gewidmet haben. — Eine eigene Erscheinung bleibt es daher, daß das Verständniß dieser Kunst noch nicht so ins große Publikum gedrungen ist, wie es die andern Zweige

der bildenden Kunst sind. Wir begegnen in Kirchen wie auf Kunstausstellungen nur zu oft Beschauern, die gleichsam befangen vor den Glasbildern stehen und aus Furcht Mißgriffe zu begehen, kein Urtheil über Auffassung und besonders über die Technik zu fällen wagen, während sie ihr Urtheil ungescheut über Oelgemälde, Statuen oder Architektur abgeben. Zum großen Theile mag zu dieser Urtheilsscheu und Unkenntniß das Gebahren der Glasmaler bis vor Kurzem selbst Schuld sein, denn da fast jeder der Maler sich die technischen Kenntnisse selbst und oft sehr mühsam erwerben mußte, so waren sie sehr vorsichtig, dieselben Andern mitzutheilen und hielten sowohl gegen ihre Kunstgenossen wie gegen das Publikum mit ihren chemischen Erzeugungen wie mit der Technik überhaupt zurück; und wenn ja Schriften darüber ans Licht gelangten, so waren sie entweder höchst flach, oder sehr gelehrt, oder doch dem großen Publikum unverständlich gehalten. Es ist daher selbstverständlich, daß sich Niemand ein Urtheil über eine künstlerische Arbeit erlaubt, deren Schwierigkeit der Ausführung man wohl ahnt, aber durchaus nicht ausführlicher kennt. Um nun hierin dem Publikum einigermaßen zu Hilfe zu kommen, erlauben wir uns, das technische Verfahren bei Herstellung eines Glasbildes in Nachstehendem so klar und deutlich, wie es der Stoff nur erlaubt, mitzutheilen; da aber das Verfahren selbst fast bei jedem Maler in Etwas abweicht, so wird es so gezeigt werden, wie der Verfasser es anwendet, und jedes hauptsächliche Abweichen Anderer in den besondern Punkten erwähnt werden.

Wie schon aus dem Vorhergehenden ersichtlich ist, giebt es überhaupt zwei verschiedene Arten der Glasmalerei, die Malerei auf eine Glastafel und die musivische Malerei, die ihres größern Umfanges wegen oder weil verschiedenfarbige Gläser darin vorkommen, aus mehrern Glastafelstücken zusammengesetzt ist, die durch Bleizüge verbunden sind. Die sogenannte Cabinetsmalerei begreift beide Arten, sowohl die erstere, die peinture en apprêt, wie auch die musivische, letztere aber nur bis zu einem gewissen Umfange. Während die Glasmalerei im Großen stets den kirchlichen oder auch den monumentalen Charakter festhielt, finden wir in der Cabinetsmalerei jede mögliche Darstellung vertreten und begegnen eben sowohl höchst künstlerisch durchgeführten Compositionen und Copien historischer Bilder als auch Landschaften, Thierstücken, Jagden, Allegorien, Wappen u. dgl., deren höherer oder minderer Werth sowohl in der glücklichen Anwendung und correcten Zeichnung, wie auch in der geschickten Behandlung der Schmelzfarben liegt.

Da man sich nicht, wie z. B. auf der Leinwand oder auf dem Steine, den darzustellenden Gegenstand auf dem Glase selbst entwerfen oder vorzeichnen kann, so gehört zu jedem Glasbilde unbedingt eine Vorzeichnung auf Papier, ein Carton oder Original, die wenigstens in den Conturen fest bestimmt sind. Gewöhnlich sind diese Cartons sehr fleißig ausgeführte Zeichnungen, auf denen die Localtöne durch schwache Farbentöne angedeutet sind. Nur selten findet man, daß bei Arbeiten von großem Umfange der Glasmaler selbst die Cartons entwirft; gewöhnlich geschieht dies durch Andere, und namentlich haben in Deutschland in der letzten Zeit bedeutende Künstlergrößen, wie Cornelius,

H. Heß, Schraudolph, Hübner u. A., die Originalzeichnungen zu Glasmalereien geliefert. — Nach diesen Originalen wird bei musivischen Bildern der Glascarton mit der Bleizeichnung gemacht. Man trägt zu diesem Zwecke die Umrisse des Bildes genau auf anderes Papier über und giebt nach diesen Umrissen die Größe und die Zeichnung der einzelnen Glasstücke und die Züge der Bleiverbindung an. Es erfordert diese Arbeit viel Aufmerksamkeit, denn die Bleizüge sollen entweder gar nicht oder so wenig als möglich sichtbar werden, dabei die einzelnen Glasstücke eine gewisse Größe nicht überschreiten, um die Dauer nicht zu gefährden, oder auch Formen haben, die nicht gut auszuschneiden sind. Man vertheilt die Bleie möglichst auf die Schattenumrisse der Figuren oder Decorationen, sucht sie aber von den Lichträndern, wenn es geht, fern zu halten, ausgenommen das begrenzte Glasstück ist ein buntes, wo man es ganz mit Blei umgeben kann, ohne daß dasselbe sichtbar wird. Bei sehr hohen Darstellungen, wie z. B. in Fenstern, sucht man sich durch quergehende Blei- oder Eisensprossen zu helfen, da dies im Charakter des Fensters liegt und daher wenig auffällt, die Dauerhaftigkeit der Arbeit aber begünstigt. Ist man mit der Eintheilung fertig, so giebt man die Bleilinien in der Breite, die die Bleie selbst haben sollen, durch eine dominirende Farbe, z. B. durch Zinnober an und bezeichnet die Glasstücke, welche bunt werden sollen, durch die betreffenden Farben. Das nur auf einer Seite gefärbte Ueberfangglas kommt bei dieser Vertheilung nun sehr zu statten, indem nicht jeder Gegenstand von anderer Färbung von der Farbe ausgespart werden muß, sondern aus der dünnen Farbendecke des Ueberfangglases herausgeschliffen und dann im richtigen Tone gemalt werden kann.

Diese Bleizeichnung dient dem Glaser oder Demjenigen, der sich mit dem Schneiden des Glases befaßt, als Vorlage oder vielmehr als Unterlage. Oft bearbeiten sich die Maler die Glasstücken selbst, doch ist es eine sehr mühsame Arbeit. Die Zeichnung wird auf eine gleiche Fläche, eine große Tafel, befestigt und die vorgezeichneten Glasstückabtheilungen darauf gepaßt und liegen gelassen, bis sie sämmtlich geschnitten sind. Nachdem der Umriß eines Stückes im Groben durch gerade Linien beschnitten ist, wendet man das Kröseleisen an, womit man kleine Stückchen vom Glase abbrechen kann, und zwickt damit so lange an dem Glasstücke herum, bis es genau der Form der Vorzeichnung entspricht, wobei man einen geringen Abstand vom benachbarten Glasstücke beobachtet, um dem Kerne des dazwischen kommenden Bleies Raum zu geben. Nachdem Stück an Stück passend das Ganze geschnitten ist, wird es zum Behufe der ersten Bearbeitung leicht in Blei gesetzt, d. h. alle Theile richtig durch Blei mit einander verbunden, das aber nur in den Ecken verlöthet ist, daher ohne große Schwierigkeit wieder getrennt werden kann. Sind Ueberfanggläser auszuschleifen, so muß dies vor diesem Zusammensetzen geschehen.

Die Contur- und Detailzeichnung bringt man auf diese zusammengesetzte Glasfläche, indem man sie auf die Originalzeichnung auflegt und durchzeichnet, oder was seltener geschieht, die Zeichnung auf das Glas legt und durch-

paust, wozu man das Glas erst durch einen dünnen Ueberzug von Oel oder Gummiwasser geeignet macht. Auf dem Grund dieser Durchzeichnung beginnt, indem man die Glasfläche gegen das Licht stellt, das eigentliche Malen, und in der verschiedenartigen Behandlung vom Beginn bis zur Vollendung findet die meiste Abweichung bei den verschiedenen Malern statt, so daß vielleicht kaum zwei Maler vom Anfang bis Ende ein ganz gleiches Verfahren beobachten. Das Verfahren des Verfassers, wie das seines Lehrers, besteht in Folgendem: Nachdem vorerst hinter die Glasfläche ein dünner weißer Stoff, wie z. B. Seidenpapier, geklebt worden, um das ungleichmäßige störende Durchströmen des Lichtes abzuhalten und dem Glase den Ton einer weißen Tafel zu geben, beginnt man damit, den Contur oder Umriß der verschiedenen Gegenstände des Bildes gut und correct mit schwarzer Glasfarbe zu zeichnen, wobei man alle Schattenconturen so kräftig hält, daß die schwarze Zeichnung sich mit der Dicke des Bleies eint und zuletzt dasselbe ganz in der Zeichnung verschwinden läßt. Hierauf werden die Körper- und Schlagschatten angegeben, was in getuschter, bei Andern in schraffirter Manier ausgeführt wird. Ueber diese Contur- und Schattenzeichnung wird mit blasser schwarzer Farbe ein gleichmäßiger Ton gezogen, der durch sogenannte Stopfpinsel sehr gleichmäßig vertrieben wird und einen Grund bildet, aus dem, nachdem er fest getrocknet ist, die Lichter, Damascirungen u. dergl. mit spitzen Instrumenten herausgehoben werden, so daß das Ganze einer schwarzen Tuschung vom höchsten weißen Lichte bis in den tiefsten Schatten gleicht. Damit nun bei diesem Ueberziehen eines Tones das bereits Gemalte sich nicht auflöst, so wird die Conturzeichnung und Schattentuschung mit Wasser, der Stopfton dagegen mit Oel aufgewischt oder auch umgekehrt. Dabei giebt man der schwarzen Farbe des Ueberzuges durch Zusetzung anderer Farben einen bräunlichen warmen Ton. Dieser Ueberzug wirkt im Bilde nicht nur nicht störend, sondern höchst wohlthätig, ist kaum sichtbar und vermittelt den Uebergang vom Lichte zum Schatten. In dieser schwarzen Zeichnung handelt der Glasmaler als Künstler, das nun folgende Coloriren ist eine mehr mechanische Arbeit, die Geduld und Aufmerksamkeit erheischt und nur noch in der Haltung den Künstler beansprucht.

Die Hauptfarben oder sogenannten Localtöne werden auf der Rückseite des Glases aufgetragen, wie auch die überfangene Seite der bunten Gläser die Rückseite bildet, und zwar wird dieses Auftragen der Farben noch vor dem ersten Einbrennen bewirkt, um das Glas dem Feuer so wenig wie möglich auszusetzen. Die bunten Farben werden mit flüchtigem und mit verdicktem Terpentinöl aufgemischt, und nachdem sie auf die Rückseite an den Orten, wo sie hingehören, aufgetragen, ebenfalls mit breitem Pinsel sehr gleichmäßig vertrieben, wodurch die Farbe klarer und das Fleckigwerden vermieden wird. Ist das zu malende Bild ein Gegenstand, der später so hoch zu stehen kommt, daß zu ihm aufwärts gesehen werden muß, so wendet man die Vorsicht an, die Farben der Rückseite um 45 °, d. h. so dick wie das Glas ist, höher zu legen, als es der Umriß auf der Vorderseite bedingt, damit beim

Schräghinaufsehen durch die Dicke des Glases verursacht, keine andere Farbe in den Contur tritt.

Die bei der Glasmalerei möglichen Farben sind, gleich den Porzellanfarben, Metalloxyde, die man, eben so wie jene, um sie in das Glas durchsichtig einzuschmelzen, mit sogenanntem Fluß oder Flußmittel vermischt. So nimmt man zu Blau Kobaltoxyd, zu Roth Eisenoxyd, zu Braun braunes Chrom- und Manganoxyd, zu Dunkelgelb Uranoxyd, zu Grün Chrom- und Kupferoxyd, zu Purpurroth eine Goldauflösung und zu Violett eine Goldauflösung mit Zinkniederschlag u. s. w. Die Flußmittel bestehen aus zusammengeschmolzenem Quarzsand, Mennige, Bergkrystall, calc. Borax, die je nach den Farben verschieden zusammengesetzt und nach der Vereinigung denselben beigegeben werden. Das schöne Goldgelb, dem wir so oft und häufig auf Glasmalereien begegnen, ist eine Silberauflösung, die mit einer Beimischung oder sogenanntem Träger von gebrannter Thonerde versehen wird, um die Kraft der Farbe zu vertheilen. Das Schwarz besteht aus schwarzem Kobaltoxyd und schwarzem Eisenoxydul, dem durch Beisetzung von Gelbbraun und Grün ein warmer Ton verliehen wird. Diese Farben müssen vor dem Verbrauche sämmtlich fein gerieben werden und werden mit flüchtigem und verdicktem Terpentinöl, wohl auch mit Lavendelöl u. a. aufgemischt. Will man, um andere Farbentöne hervorzubringen, mehrere Farben über einander legen, so ist es nothwendig, die eine Farbenlage mit der schwarzen Zeichnung auf der Vorderseite vorerst zu brennen.

Dieses Einbrennen, ähnlich dem des Porzellans, geschieht in Brennöfen mit sogenannten Muffeln. Die Gestalt dieser Muffeln, die entweder aus Gußeisen, Chamottemasse oder einfachem gebranntem Thone bestehen, ist verschieden. Die zwei bekanntesten Hauptformen sind die hohe, unten eckige, oben runde, und die ganz runde, cylinderartige Form. Erstere kann mehr Glas aufnehmen, bei letzterer vertheilt sich die Wärme schneller und gleichmäßiger. Die Feuerung geschieht entweder durch Holz oder durch Holzkohlen, und hiernach bestimmt sich die Ofenvorrichtung. Die größern Oefen mit hoher, unten horizontal aufsitzender, oben runder Muffel, in denen mit Holz gefeuert wird, bestehen aus mehrern Theilen. Ueber der Feuerung, die nach allen vier obern Seiten etwas größer als die Muffel sein muß, ruht die Muffel auf starken Eisenstäben oder sogenannten Feuerbrücken von gebranntem Thon. Um die Muffel schließt sich nun nach oben ein Ziegelbau, der ihre Formen mit einem Abstande von einigen Zollen nachahmt und über derselben eine oder mehrere Oeffnungen zum Abziehen des Rauches, Schornsteine, besitzt. Auch das Einlegen der Glasstücken in die Muffel geschieht auf sehr verschiedene Weise. Manche streuen auf den Boden der Muffel eine gleiche Schicht Kalk, legen darauf die Glasstücken neben einander, daß sie sich nicht berühren, aber auch vom Rande der Muffel ein wenig abstehen, thun darüber wieder eine Lage Kalk, auf welche sie Glasstücken legen, und fahren so bis die Muffel gefüllt ist fort. Andere, und unter dieselben gehört der Verfasser, legen die Glasstücke auf sogenannte Chamotte-Platten, die, auf der obern Fläche

glatt gerieben, in horizontaler Lage ziemlich die Breite der Muffel ausfüllen, und stellen diese Platten bis zur obern Decke der Muffel, durch kleine Stützen getrennt, über einander. — Ist dieses Einsetzen in die Muffel geschehen, so wird in den schon vor dem Einsetzen gleich der Muffel und den Platten erwärmten Ofen vorsichtig angefeuert und mit Verstärkung der Hitze fortgefahren, bis das Einschmelzen der Farben in das Glas vor sich geht. Die aus der Feuerung auf allen Seiten neben der Muffel aufsteigenden Flammen umgeben dieselbe gleichmäßig und schlagen oben über derselben zusammen, durch die obern Oeffnungen oder Essen des Ofens einen Ausweg suchend. An einer eigenen Vorrichtung kann der Maler, oder wer das Einbrennen versorgt, genau sehen, wann das Schmelzen in der Muffel vor sich geht. Die Vorderseite, die erst nach dem Einsetzen der Platten mit den Glasstücken an die Muffel angelegt und durch Lehm oder Thon mit derselben befestigt wird, hat ein nach außen stehendes in der Mitte der Höhe angebrachtes Cylinderrohr, welches selbst durch den Vorbau des Ofens hindurchreicht und einen Blick in das Innere der Muffel gestattet. Diesem Rohre gegenüber darf nun nur in der Mitte der Muffel ein irgendwie gehaltenes, frei horizontal liegendes schmales Glasstreifchen angebracht werden, so zeigt dieses, als sogenannter Wächter, das Einschmelzen an. Wenn nämlich die Hitze auf den Grad gestiegen ist, daß die Muffel mit ihrem Inhalte zu glühen und innerlich roth zu werden beginnt, so lassen sich nach und nach die Gegenstände in der Muffel, durch das Rohr gesehen, unterscheiden, und wenn man genau aufmerkt, sieht man endlich die freistehenden Enden des Glasstreifens sich nach unten biegen. Dies ist das Zeichen, daß das Glas weich wird und im Schmelzen begriffen ist. Sogleich muß nun das Feuer selbst entfernt und der noch im Ofen enthaltenen Hitze die Vollendung des Schmelzprocesses überlassen werden. Ein solcher Brand dauert mit allen Verrichtungen, wenn er recht vorsichtig behandelt wird, drei bis vier und mehr Stunden. Die Vorsicht muß auch nach dem Brande fortdauern, da während des langsamen Abkühlens der Muffel und der Gläser weder eine kalte Zugluft auf den Ofen strömen, noch dieser selbst und die Muffel geöffnet werden darf. Nicht nur, daß die Farben verderben und ihre Schönheit und Durchsichtigkeit verlieren, die Glasstücken springen auch sehr leicht, und jeder Glasmaler hat gewiß hierin mehrere traurige Erfahrungen gemacht, daß er vielleicht in der Ungeduld, das Resultat seines Einbrennens kennen zu lernen, sich oft einen Schaden zufügte, der entweder unersetzlich war oder ihm doch viele Zeit der Wiederherstellung kostete, wobei noch zu beachten ist, daß einzelne Stücke sich sehr schwierig nachmalen lassen. Cylinderartige Muffeln von einer gewissen Länge können in ganz gleicher Ofenvorrichtung gebrannt werden. Man brennt aber auch in runden Muffeln, deren glatter Boden auf der Feuerung aufsitzt und die mit einem Deckel oben geschlossen werden, vermittelst Holzkohlen. Hierbei ist kein förmlicher Ofenbau nöthig. Man setzt ganz einfach in einem gewissen Abstande von der Muffel Ziegelsteine an und über einander, bis man die Höhe der Muffel erreicht, füllt, nachdem unterhalb der Muffel die Kohlen bereits glühen, die Zwischen=

räume mit Holzkohlen aus und überdeckt auch den Deckel der Muffel mit einer dicken Schicht Holzkohlen, immer frische nachschüttend, wenn die untern im Glühen sich senken. Auch diese Muffeln haben ein Beobachtungsrohr, wie die andern.

Ist das Bild ein großes und kommt es dabei sehr auf Uebereinstimmung der Farben an, so läßt man es wieder vor dem Uebermalen leicht in Blei setzen, da man im Ganzen besser die Wirkung der Farben unter sich und zu der Zeichnung beurtheilen kann. Bei kleinern Dingen arbeitet man aber oft die Stücken einzeln aus, dieselben bisweilen an einander haltend und vergleichend. Ist das Uebermalen geschehen, so wird das Glas ganz wie das erste Mal gebrannt. Mehr als dreimaliges Brennen der Glastheile ist nicht anzurathen, da die aufgetragenen Farben, die ohnehin nach jedem Einschmelzen etwas bläßer werden, durch vielmaliges Brennen ihre Schönheit verlieren, das Glas auch immer spröder und zerbrechlicher wird.

Ist ein Glasbild in der Malerei ganz vollendet und eingebrannt, so wird es fest in Blei zusammengesetzt und letzteres auf beiden Seiten seinen sämmtlichen Windungen nach verlöthet. Auch dies ist eine für das Glas gefährliche Arbeit, die mit großer Geschicklichkeit ausgeführt werden muß, da man mit dem glühenden Löthkolben dicht über dem Blei langsam hinfährt und dadurch dasselbe zum Schmelzen bringt, wobei es sich glühend an die Glasstücke legt. — Die blendend weißen und glänzenden Bleizüge würden aber bei dem Anblicke eines zusammengesetzten Glasbildes sehr störend sein und an den Rändern sogar Blicklichter ergeben. Dem kommt man dadurch entgegen, daß man diese Bleie auf der Vorderseite, vielleicht selbst auf der Rückseite durch Farbe schwärzt, die der Witterung trotzt, oder mit irgend einer Säure ätzt, wodurch das Blei grau wird und seinen Glanz verliert.

Bei größern Bildern, die Fensteröffnungen füllen und somit nach einer Seite der Witterung ausgesetzt werden sollen, bedarf es bei der Aufstellung noch der Windeisen. Diese Windeisen sind ziemlich kräftige Eisenstangen, die mit beiden Enden an dem Fensterrahmen in horizontaler Lage befestigt sind und sich nach der Höhe in gewissen Zwischenräumen wiederholen. Sind in dem Fensterbilde selbst Sprossenabtheilungen durch Bleie oder dünne Eisenstäbchen, so verlegt man sie hinter dieselben; ist dies aber nicht der Fall, so sucht man sie an Orte zu legen, wo sich das Blei im Bilde vielfach kreuzt. Die Windeisen werden mit den Bleien der Rückseite durch kleine Bleizwingen verbunden und haben den Zweck, sowohl ein starkes nach innen Drücken der sanft nachgiebigen Glasfläche, wie auch ein Senken der einzelnen Theile vermöge ihres Gewichtes, wodurch ein Ausbauchen entsteht, zu verhüten, sind also eine höchst nöthige Beigabe jedes gemalten Glasfensters. Ein anderer Schutz der Glasfenster gegen die Witterung sind die ebenfalls außen befindlichen Drahtgitter, welche in der ganzen Höhe und Breite das Fenster überspinnen und ebenfalls bei keinem gemalten Fenster fehlen dürfen. Sie vermeiden das starke Anschlagen großer Regentropfen oder der Hagelstücken an

das Glas und sind sowohl wie die Windeisen von innen ganz wenig oder gar nicht sichtbar, und selbst wenn die grell durchscheinende Sonne ihre feinen Schatten sichtbar in das Bild wirft, nicht sonderlich beim Anblick desselben störend.

Wir haben hier die Bearbeitung eines Glasbildes ziemlich ausführlich berichtet, um den Laien zu zeigen, welche Schwierigkeiten bei Ausführung desselben zu besiegen sind und welchen Gefahren das Glas während der Bearbeitung unterworfen ist, und es wird diese Darstellung den Satz bekräftigen, daß bei Beurtheilung dieses Kunstzweiges, ungleich der bei den meisten andern, außer dem reinen Kunststreben auch die complicirte Technik sehr in Betracht zu ziehen ist.

Die Planeten.

Die in dem letzten Jahrzehent stattgefundenen zahlreichen Planetenentdeckungen haben das gebildete Publikum nicht nur in staunende Verwunderung gesetzt, sondern dasselbe auch wiederholt veranlaßt, in Betreff dieser astronomischen Ereignisse Fragen aufzuwerfen, die eine neue, regere Theilnahme für die glänzenden Bestrebungen der Astronomen und für diese Wissenschaft selbst beurkunden. Die Frage, wie es eigentlich gekommen sei, daß erst in den letzten Jahren und nicht bereits früher die Astronomen so viele ziemlich schnell auf einander folgende Entdeckungen bewerkstelligt haben, ist eine sehr natürliche; es sind jedoch zu einem klaren Verständniß der Beantwortung derselben einige geschichtliche und astronomische Vorkenntnisse von den Planeten überhaupt erforderlich, die wir als Einleitung voraussenden müssen.

Bereits im Alterthume bemerkte man unter den unzähligen, ihre Lage gegen einander unverändert behaltenden Sternen, die daher Fixsterne genannt wurden, sehr bald einige wenige Sterne, die unter den übrigen fortrückten. Es waren fünf: Merkur, Venus, Mars, Jupiter und Saturn. Sie erhielten den Namen Planeten, d. h. Irrsterne, welche deutsche Benennung jedoch, um eine größere Hervorhebung des alten Irrthums zu vermeiden, mit Recht nicht gebräuchlich ist, da man längst weiß, daß diese Himmelskörper sich in bestimmten Bahnen nach gewissen Gesetzen bewegen, die also keineswegs mehr gestatten, die Planeten als regellos umherirrende Sterne zu bezeichnen. — Die Alten rechneten zu ihnen noch den Mond und die Sonne, weil auch diese unter den Fixsternen eine stets sich ändernde Stellung einnehmen. Die Erde hielt man für unbeweglich im Mittelpunkte der Weltkugel und nahm, um die verschiedenen Bewegungen und Stellungen der Planeten zeigen und erklären zu können, mit Ptolemäus (125 bis 140 v. Chr. Geb. zu Alexandrien lebend) ein von diesem berühmten Astronomen construirtes, nach ihm benanntes Weltsystem an. Nach demselben steht die Erde fest in dem gemeinsamen Mittelpunkte von 11 Kreisen. In den 7 ersten derselben liefen der Mond, der Merkur, die Venus, die Sonne, der Mars, der Jupiter und der Saturn. Der 8. Kreis war die Bahn aller Fixsterne; der 9. und 10. dienten zur Erklärung des Vorrückens der Nachtgleichen, und der letzte (11.) Kreis, das Primum mobile genannt, mußte sämmtliche 10 von ihm ein-

geschlossenen kleinern Kreise mit sich täglich von Osten (Morgen) nach Westen (Abend) um die Erde fortführen, indessen jeder Planet in seinem Kreise von Westen nach Osten um die Erde lief. Die Sonne bekam außerdem noch eine schraubenartig ab- und aufwärts steigende Bewegung, um die zu- und abnehmende Mittagshöhe der Sonne und somit auch die Jahreszeiten erklären zu können. Den scheinbar im Sommer langsamern, im Winter schnellern Gang der Sonne ließ man entstehen, indem die Erde etwas außerhalb des Mittelpunktes der Sonnenbahn gestellt ward. Ptolemäus ließ ferner die Planeten nicht in ihren Bahnen selbst, sondern in kleinern, Epicykel genannten Kreisen, und nur deren Mittelpunkte in den Bahnen laufen, um das scheinbare Rückwärts- und Vorwärtsgehen, sowie das Stillstehen der Planeten hervorzubringen. — So sinnreich nun auch das Ptolemäische System ist, so sah man sich doch, als nach dem Tode seines Stifters immer neue Ungleichheiten in den Bewegungen der Planeten und ganz besonders des Mondes aus den angestellten Beobachtungen erkannt wurden, schon fortwährend genöthigt, neue Epicykel auf die bisherigen setzend hinzuzufügen. Hierdurch entstand endlich eine so große Anhäufung von Kreisen, eine dergestalt grenzenlose Verwickelung, daß man sich kaum mehr herauszufinden vermochte. Sonderbar genug, daß man schon dadurch allein die große Unwahrscheinlichkeit des Ptolemäischen Systems nicht erkannte. Zwar fanden einige ägyptische Astronomen, daß die Anordnung der Bahnen des Merkur und der Venus falsch sei. Sie ließen also den Mond, hierauf die Sonne um die Erde, dagegen um die Sonne den Merkur und die Venus in besonders kleinern Kreisen so laufen, daß die beiden zuletzt genannten Planeten als Begleiter der Sonne sich mittelbar um die Erde bewegten. Um letztere endlich ließ man in größern Kreisen den Mars, den Jupiter und den Saturn laufen. Allein auch diese, das ägyptische Planetensystem genannte Anordnung ist, wie das Ptolemäische, naturwidrig und hat sich nicht einmal so lange wie dieses erhalten können.

Erst Nicolaus Copernicus, der von 1472 bis 1543 lebte, war es vorbehalten, das wahre Planetensystem aufzufinden und festzustellen. Zwar hatten, merkwürdig genug, schon vor Ptolemäus mehrere griechische Weltweisen, namentlich Philolaus aus Crotona (450 Jahr vor Chr. Geb.) und Nicetas aus Syracus die wahre Anordnung unsers Sonnensystems geahnt und hierauf bezügliche Meinungen kundgegeben. Philolaus soll, wie Plutarch erzählt, den Umlauf der Erde um die Sonne gelehrt, und Nicetas, wie Cicero nach Theophrastus berichtet, behauptet haben: Sonne, Mond und Sterne ständen fest, die Erde drehe sich um sich selbst, und es scheine nur, daß der Himmel in Bewegung sei und die Erde ruhe. Alle diese Behauptungen blieben jedoch, da man sie durch nichts bewies, bloße Ansichten, die sogar späterhin in fast gänzliche Vergessenheit geriethen. War dies einestheils zu beklagen, so wundert man sich anderntheils, daß ein Hipparch, Apollonius und andere sehr scharfsinnige griechische Mathematiker und Astronomen nicht bis zur Wahrheit zu gelangen vermocht haben. Copernicus nun — um zu ihm zurückzukehren — fand durch ein kritisches Studium aller frühern Ansichten über den fraglichen

Gegenstand, so wie mittelst aufmerksamer Betrachtung alle einzelnen Eigenthümlichkeiten in den planetarischen Stellungen und Bewegungen, nicht blos die gänzliche Unhaltbarkeit des bis zu seiner Zeit als untrüglich gegoltenen Ptolemäischen Systems, sondern auch den Weg zur Angabe derjenigen Anordnung, welche als die einfachste und natürlichste betrachtet werden kann und durch die allein sich Alles auf die ungezwungenste Weise erklären läßt. Die das Copernicanische Planetensystem genannte Hypothese stellte der unsterbliche Begründer zwar nicht als die so lange gesuchte Wahrheit selbst auf; er bewies aber ihre Richtigkeit durch die besten Gründe so streng, durch viele Beobachtungen unmittelbar so einleuchtend, daß Copernicus seine Hypothese als eine mathematische, durch Rechnung und Beobachtung bestätigte Wahrheit in seinem berühmten Werke: „De revolutionibus orbium coelestium," für die Nachwelt hinterlassen konnte. Nach Copernicus ist die Sonne ein Fixstern, der in dem gemeinschaftlichen Mittelpunkte aller kreisförmigen Planetenbahnen steht. Die Planeten, an sich dunkle Weltkörper, erhalten Licht und Wärme von der Sonne, von welcher aus sie so auf einander folgen: der Merkur, die Venus, die Erde (also ein Planet), der Mars, der Jupiter und der Saturn. Außer ihrer Bewegung um die Sonne in der Richtung von Westen nach Osten drehen sich die Planeten zugleich um ihre Achsen ebenfalls in der Richtung von Westen nach Osten. Der Mond läuft in einem Kreise, dessen Mittelpunkt die Erde ist, um diese von Abend nach Morgen als ihr Nebenplanet (Trabant oder Satellit), so daß mithin der Mond die Erde auf deren jährlicher Reise um die Sonne begleitet.

Ob nun gleich das Copernicanische Planetensystem sofort für das einzige wahre oder wirkliche von jedem Verständigen anerkannt werden mußte, so trat dennoch 50 Jahre später einer der ausgezeichnetsten Beobachter des Sternenhimmels, Tycho de Brahe, mit einem neuen seinen Namen führenden System auf. In demselben befindet sich die Erde in Ruhe; um sie bewegt sich zunächst der Mond und dann in einer größern Entfernung die Sonne in einer kreisförmigen Bahn. Die übrigen fünf Planeten laufen gleichfalls in Kreisen, deren gemeinsamer Mittelpunkt jedoch nicht die ruhende Erde, sondern die selbst um die Erde sich bewegende Sonne ist. Merkur und Venus beschreiben um die Sonne Kreise, kleiner als die Sonnenbahn, dagegen Mars, Jupiter und Saturn so große Bahnen um die Sonne, daß innerhalb dieser Bahnen sich die Erde sammt dem Monde befindet. Tycho de Brahe, der von Copernicus und dessen System mit großer Achtung sprach, auch des letztern größere Einfachheit willig anerkannte, ward zur Aufstellung seines eigenen Systems dadurch veranlaßt, daß, wie er in seinem Werke: „De mundi aetherii recentioribus phaenomenis," erwähnt, das Zeugniß der heiligen Schrift ihm ein unüberwindliches Hinderniß, die Weltordnung des Copernicus als wahr anzunehmen, zu sein scheine, daß dagegen das Ptolemäische Planetensystem ihm unzureichend vorkomme, die Erscheinungen der Planeten zu erklären. Indessen war auch die Eitelkeit Tycho's, der Begründer eines neuen Weltsystems zu sein, mit im Spiele. Seine Widerlegungen des Copernicani-

schen Lehrgebäudes sind übrigens eben so schwach, als es die Vertheidigung seiner eigenen fast ganz unhaltbaren Hypothese ist, die daher gleich den übrigen der verdienten Vergessenheit anheim gefallen ist, indem sie der bereits geoffenbarten anerkannten Wahrheit des allgemeinen gesunden Menschenverstandes völlig widerstrebt.

Wir werden ein anderes Mal von den Beweisen für die Richtigkeit der Copernicanischen Hypothese, so wie von dem gegen dieselbe von Tycho gemachten erheblichsten Einwurfe sprechen, und wollen nunmehr zu den wichtigsten rein astronomischen Betrachtungen der Planeten übergehen.

Die Planeten beschreiben, während sie beständig sich um ihre Achsen drehen (rotiren), theils in kürzern, theils in längern, immer aber in denselben bestimmten Zeiträumen (Umlaufszeiten) nahe kreisförmige Bahnen um die Sonne, deren auf sie fallende Strahlen sie wieder zurückwerfen, so daß sie in einem viel mattern Lichte glänzen als die Fixsterne, welche selbstleuchtende Weltkörper sind. Die Planeten behalten dieselbe körperliche Größe bei und erfahren für unsere durch die Fernröhre geschärften Blicke keine natürlichen Veränderungen in ihrer kugelförmigen Gestalt und wirklichen Größe. Die bedeutendsten von ihnen zeigen sich nämlich in einem stark vergrößernden Fernrohre als meßbare Scheiben. Alle Planeten erscheinen uns nördlichen Bewohnern der Erde nur am südlichen, niemals aber am nördlichen Himmel, und ihr eigener Lauf ist von Westen nach Osten gerichtet. Auch die Erde ist ein Planet und zwar wie die übrigen ein Hauptplanet, da sie ebenfalls ein an und für sich dunkler Körper ist, der Licht und Wärme von der Sonne empfängt, binnen 24 Stunden um seine Achse rotirt und während eines Jahres in einer nahe kreisförmigen Bahn um die Sonne läuft. Ferner sind die Nebenplaneten (oder Monde) solche kugelförmige Weltkörper, die theils in kürzern, theils in längern, immer jedoch in denselben bestimmten Zeiträumen nahe kreisförmige Bahnen um ihre Hauptplaneten beschreiben, mit diesen zugleich um die Sonne laufen, sich um ihre Achsen drehen und Licht und Wärme ebenfalls von der Sonne empfangen. Bis zu Ende des vorigen Jahrhunderts kannte man 7 Hauptplaneten, nämlich Merkur, Venus, Erde, Mars, Jupiter, Saturn und Uranus, und 18 Nebenplaneten, nämlich unsern Mond, 4 Monde des Jupiter, 7 Monde des Saturn und 6 Monde des Uranus. Untere Planeten nun heißen diejenigen, deren Bahnen von der Erdbahn eingeschlossen werden, deren Entfernungen von der Sonne mithin kleiner als die der Erde sind. Demnach sind Merkur und Venus untere Planeten. Dagegen heißen obere Planeten diejenigen, deren Bahnen die der Erde einschließen, deren Entfernungen von der Sonne folglich größer als die der Erde sind. Demnach sind alle Hauptplaneten — Merkur und Venus ausgenommen — obere Planeten. Eine andere Eintheilung der Hauptplaneten in eine innere, mittlere und äußere Gruppe, in neuester Zeit aufgekommen, ist aus den sich annähernden Uebereinstimmungen in der Umdrehungszeit und in physischer Beschaffenheit hervorgegangen. Die innere Gruppe besteht aus Merkur, Venus, Erde und Mars; die mittlere enthält die vielen

sogenannten kleinen Planeten (Asteroiden oder Planetoiden); die äußere umfaßt Jupiter, Saturn, Uranus und Neptun.

Da wir von der Erde aus, mithin auf einem im Weltenraume nicht ruhenden Standpunkte, den Lauf der Planeten um die Sonne wahrnehmen, so erhellt, daß wir nicht diesen wahren Lauf, der die heliocentrische (d. h. die von der Sonne aus gesehene) Bewegung genannt wird, mithin auch nicht die wahren verschiedenen Stellungen der Planeten beobachten können. Wir sehen nur ihren scheinbaren Lauf, welcher die geocentrische (d. i. die von der Erde aus gesehene) Bewegung heißt, folglich auch blos ihre scheinbaren verschiedenen Stellungen, welche ehedem in der Astrologie oder Sterndeutekunst eine große Rolle spielten und den Namen Aspecten führten. Von diesen Aspecten (auch Constellationen) sind in der Astronomie nur wenige noch und zwar blos ihre Benennungen im Gebrauch, nämlich Conjunction oder Zusammenkunft, Opposition oder Gegenschein, Quadratur oder Geviertschein, Elongation (Digression) oder Ausweichung. Ferner sagt der Astronom: ein Planet sei rechtläufig, rückläufig oder stillstehend. Da die Bewegung aller Planeten in der That von Westen nach Osten vor sich geht und da die 12 Zeichen des Thierkreises, den die Planeten durchwandern, in derselben Richtung gezählt werden, welche Richtung man die Folge der Zeichen nennt, so sagt man: die Bewegung eines Planeten sei rechtläufig (direct), wenn sie nach der Folge der Zeichen, d. h. von Abend nach Morgen geschieht. Da wir, wie schon erwähnt, den Lauf der Planeten von der selbst in steter Bewegung befindlichen Erde aus betrachten, so muß, weil die Geschwindigkeiten der Bewegungen der Planeten und der Erde je nach ihren Entfernungen von der Sonne verschieden sind, der scheinbare, d. i. geocentrische Lauf irgend eines Planeten sich zu manchen Zeiten so gestalten, als ob dieser Planet sich gegen die Folge der Zeichen, d. i. von Osten nach Westen bewegte. Man sagt dann, dieser Planet sei rückläufig (retograd). Eben so kann der Planet eine kurze Zeit hindurch still zu stehen scheinen; in diesem Falle heißt es, daß er stillstehend (stationär) sei. — Wenn einer der untern Planeten, z. B. Venus, sich zwischen der Sonne und der Erde befindet, so steht Venus in der untern Conjunction mit der Sonne, was mit ♀ untere ☌☉ bezeichnet wird. Steht jedoch die Sonne zwischen einem der untern Planeten (z. B. Merkur) und der Erde, also von dieser aus gesehen Merkur hinter der Sonne, so befindet sich Merkur in oberer Conjunction mit der Sonne (☿ obere ☌☉). Unter der Elongation eines Planeten versteht man dessen scheinbaren Abstand von der Sonne; die Elongation oder Abweichung kann entweder östlich oder westlich sein, je nachdem der Planet links (östlich) oder rechts (westlich) von der Sonne sich befindet. Wenn ferner einer der obern Planeten, z. B. Jupiter, der Erde gerade gegenüber, hinter der Sonne, steht, also unsichtbar ist, so steht Jupiter in Conjunction mit der Sonne, welche Stellung durch ♃☌☉ bezeichnet wird. Ein oberer Planet befindet sich in Opposition mit der Sonne, wenn die Erde zwischen dieser und jenem steht, was man

z. B. durch ♄☍☉ (Saturn im Gegenschein mit der Sonne) bezeichnet. Wenn endlich einer der obern Planeten, z. B. Jupiter, um 90 Grad von der Sonne entfernt ist, d. h. wenn die von der Erde nach dem Jupiter und der Sonne gezogenen Richtungen einen rechten Winkel an der Erde mit einander bilden, so sagt man: Jupiter steht in Quadratur mit der Sonne (♃□☉), die entweder östlich oder westlich sein kann, je nachdem der Planet sich östlich oder westlich von der Sonne befindet. — Es folgt aus den vorstehenden Erklärungen sehr leicht, daß die Planeten in den erwähnten verschiedenen Stellungen sich in verschiedenen Entfernungen von der Erde befinden und uns in verschiedener scheinbarer Größe vorkommen müssen. Ein unterer Planet ist in der obern Conjunction am entferntesten und kleinsten, in der untern Conjunction am nächsten und größten; dagegen ist ein oberer Planet in der Conjunction am kleinsten und entferntesten, in der Opposition am größten und nächsten. — Uebrigens werden auch Conjunctionen (Zusammenkünfte) der Planeten unter sich von den Astronomen beachtet. Wenn z. B. Jupiter und Saturn sehr nahe bei einander am Himmel stehen, so wird dies durch ♃☌♄ bezeichnet und gelesen: Jupiter in Conjunction mit Saturn.

Was nun die wahre (heliocentrische) Bewegung der Planeten betrifft, so fand Kepler (der fast 100 Jahre nach Copernicus lebte), indem er Tycho's sämmtliche Beobachtungen sehr sorgfältig mit der Copernicanischen Theorie verglich, daß die Planeten sich nicht in Kreisen um die Sonne bewegen könnten, indem sie zu verschiedenen Zeiten eine verschiedene Geschwindigkeit ihres wahren Laufes zeigen. Nach jahrelangen sehr mühsamen Untersuchungen und Rechnungen fand er die drei nach ihm benannten Gesetze, welche die Grundlage der neuern Astronomie bilden. Um diese berühmten Gesetze — von denen später Newton auf die überzeugendste Art nachwies, daß sie nur nothwendige Folgen der von ihm entdeckten allgemeinen Schwere (Gravitation oder Anziehung) seien — vollkommen zu verstehen, müssen wir erst einige einfache mathematische Betrachtungen vornehmen. Die Ellipse ist eine regelmäßig gekrümmte geschlossene Linie, die zwei in ihrem Mittelpunkte sich rechtwinklig schneidende gerade Linien, die große und kleine Axe hat. In der großen Axe liegen innerhalb der Ellipse zwei vom Mittelpunkte der letztern gleich weit abstehende Punkte, die Brennpunkte der Ellipse genannt. Der Abstand eines dieser Brennpunkte vom Mittelpunkte heißt die Excentricität der Ellipse. Die Ellipse hat die merkwürdige Eigenschaft, daß, wenn man im Umfange derselben irgend einen Punkt annimmt und nach diesem aus den beiden Brennpunkten zwei gerade Linien (Leitstrahlen, Radii vectores genannt) zieht, diese beiden Geraden zusammen genommen stets so groß als die große Axe der Ellipse sind. Endlich versteht man unter dem Excentricitätswinkel den Winkel, den die kleine Axe der Ellipse mit der geraden Linie bildet, welche einen der Brennpunkte mit einem der beiden Endpunkte der kleinen Axe verbindet. Diese Gerade ist so groß, wie die halbe große Axe. — Wenn man irgend eine Zahl, z. B. 3, mit sich selbst multiplicirt, also 3 $\times$ 3, so heißt das gefundene Product die Quadrat-

zahl von jener; mithin ist 9 die Quadratzahl von 3. Multiplicirt man nun die Quadratzahl nochmals mit der Zahl, aus welcher jene entstanden ist, also in unserm Beispiele 9 mit 3, so wird das jetzt erhaltene Product die Cubik- oder Würfelzahl der ursprünglichen Zahl genannt, mithin ist 27 die Cubikzahl von 3. Eben so ist z. B. von 6 die Quadratzahl 36 und die Cubikzahl 216. — Nach diesen vorausgeschickten Bemerkungen wird man die drei Kepler'schen Gesetze leicht verstehen können: 1) Alle Planeten bewegen sich in Ellipsen, in deren einem gemeinschaftlichen Brennpunkte die Sonne steht. 2) Die von dem Leitstrahle (Radius vector) eines Planeten beschriebenen Flächenräume verhalten sich wie die darauf verwendeten Zeiträume. 3) Die Quadratzahlen der Umlaufszeiten irgend zweier Planeten verhalten sich zu einander, wie die Cubikzahlen der mittlern Entfernungen dieser beiden Planeten von der Sonne. Aus dem zweiten Gesetz ergiebt sich, daß die Bewegung eines Planeten desto schneller erfolgen muß, je näher dieser Planet der Sonne kommt. Das dritte Gesetz, welches eine geometrische Proportion darstellt, dient zur Berechnung eines Elements, sobald von den vier Elementen: Umlaufszeiten und mittlere Entfernungen zweier Planeten, drei bekannt sind. Die mittlere Entfernung eines Planeten aber ist immer gleich der halben großen Axe seiner elliptischen Bahn. Uebrigens hat Newton gezeigt, daß auch die Bewegung der Kometen den Kepler'schen Gesetzen unterworfen ist.

In der Astronomie versteht man unter den Elementen (Bestimmungsstücken) der Bahn eines Planeten Alles, was zur vollständigen Bestimmung dieser Bahn hinsichtlich ihrer Größe, Gestalt und Lage, so wie zur Bestimmung des Ortes des Planeten in seiner Bahn für jeden gegebenen Zeitpunkt erforderlich ist. Diese Elemente sind folgende: a) die Epoche, d. h. ein gewisser Zeitpunkt, für den der Ort des Planeten gegeben ist; b) die halbe große Axe der Bahn; c) die Excentricität der Bahn oder auch der Excentricitätswinkel; d) die Neigung der Bahn; e) die Länge des Perihels; f) die Länge des aufsteigenden Knotens; g) die mittlere tägliche Bewegung des Planeten. Die Neigung der Bahn ist der Winkel, den die Ebene der Planetenbahn mit der Ebene der Ekliptik macht. Das Perihel oder die Sonnennähe ist der eine, dem von der Sonne eingenommenen Brennpunkte am nächsten liegende, Endpunkt der großen Bahnaxen. Ferner versteht man unter den Knoten einer Planetenbahn die beiden Durchschnittspunkte der letztern mit der Ekliptik. Der Knoten nun, von welchem aus der Planet sich nordwärts über die Ekliptik erhebt, heißt der aufsteigende Knoten (☊), der andere, von welchem aus der Planet sich südwärts von der Ekliptik begiebt, der niedersteigende Knoten (☋). Man versteht alsdann unter den Längen des Perihels und des aufsteigenden Knotens die in Graden, Minuten u. s. w. von Westen nach Osten gerechneten Abstände dieser beiden Punkte von dem Frühlingsäquinoctium (0 Grad des Zeichens Widder).

Nachdem wir in der vorstehenden Einleitung die, zum allgemeinen Verständniß des Folgenden geeignetsten, geschichtlichen und astronomischen Vorkenntnisse von den Planeten überhaupt gegeben haben, kommen wir jetzt zum

Hauptzweck unserer gegenwärtigen Mittheilung, nämlich zur Nachweisung der wichtigsten Ursachen der in den letzten Jahren so schnell auf einander gefolgten Planetenentdeckungen, verbunden mit einer Uebersicht dieser Entdeckungen selbst. — Nachdem in den ersten Jahren des gegenwärtigen Jahrhunderts die vier kleinen Planeten Ceres, Pallas, Juno und Vesta aufgefunden waren, von welchen der letzte, Vesta, absichtlich von Olbers in Folge einer von diesem ausgezeichneten Astronomen aufgestellten Hypothese in einer gewissen Gegend des gestirnten Himmels, nämlich in der Jungfrau gesucht worden, geschah später keine Planetenentdeckung mehr, obschon Olbers bis zum Jahre 1815 unausgesetzt das erwähnte Sternbild aufmerksam durchmustert hatte. Die Astronomen der Zeit 1807 bis 1821 und später noch hatten theils andere wichtige und nöthige Arbeiten durchzuführen, theils glaubten viele von ihnen nicht an die Möglichkeit einer großen Anzahl von Planeten zwischen Mars und Jupiter, theils interessirte sich fast Niemand mehr für das Aufsuchen neuer Planeten. Bessel aber ward in Folge seiner trefflichen Bearbeitungen vieler Theile der Astronomie veranlaßt, hauptsächlich und zunächst einem sehr dringenden Bedürfniß gründlich abzuhelfen, nämlich genauere Fixsternkataloge und vollständige Sternkarten zu entwerfen, besonders was die kleinen Sterne betraf. Er selbst machte einen trefflichen Anfang durch seine Zonenbeobachtungen, und hinsichtlich vollständigerer Sternkarten schlug er vor, diese nach dem Vorgange der schönen Karten von Harding, welche die Entdeckung der Juno veranlaßt hatten, nach den 24 Stunden der Rectascension und für eine Zone des Himmels zu entwerfen, welche 30 Grad breit zwischen 15 Grad nördlicher und 15 Grad südlicher Declination liegt. In diese 24 Karten sollten alle Sterne bis zur 10. Größe, die folglich mit einem Fraunhofer'schen Kometensucher noch wahrgenommen werden, eingetragen sein. Bessel's Vorschlag ward von der Berliner Akademie der Wissenschaften angenommen, welche im Jahre 1825 die Astronomen zur Theilnahme aufforderte. So sind nun bis auf die neueste Zeit von den 24 Blättern allmälig 21 unter dem Namen „Berliner akademische Sternkarten" von verschiedenen Astronomen erschienen. Nur durch eine solche Musterung des gestirnten Himmels in der Nähe der Ekliptik und des Aequators, also im größten Theile des Thierkreises, welchen letztern die Planeten durchlaufen, konnte man Hoffnung haben, noch auf andere unbekannte Planeten, wenn es deren wirklich gab, zu stoßen. Denn diese können nur von 6., 7., 8. und noch geringerer Größe sein, da sie sonst schon früher aufgefunden worden wären, indem man dieselben mittelst stark vergrößernder Fernröhre eben so bald, wie es bei dem Uranus der Fall gewesen, als kleine Scheiben und somit hierdurch schon allein als Planeten erkannt hätte. Wenn aber Planeten so klein sind, daß sie ungeachtet starker Vergrößerungen sich eben so wenig wie die Fixsterne vergrößert zeigen, so kann man offenbar nur dann behaupten, daß ein solches Sternchen ein Planet sei, wenn die Beobachtungen ein Fortrücken desselben unter den Fixsternen zeigen. Weil nun in neuerer Zeit auch die Mikrometer (gewisse Vorrichtungen zum genauen Messen des Abstandes zweier einander

nahe stehenden Sterne) so wesentlich verbessert wurden, daß man mit ihnen eine sehr kleine Distanz zweier Sterne und deren schon nach kurzer Zeit erfolgende geringe Aenderung sicher zu ermitteln im Stande ist, so mußten nun die Berliner „akademischen Sternkarten" durch ihren Gebrauch und ihre wiederholte Prüfung bei dem vor ungefähr 10 Jahren neu erwachten Eifer mehrerer Astronomen im Aufsuchen noch unbekannter Planeten, unter Benutzung der neuern trefflichen münchener Refractoren und der ihnen beigegebenen feinen Mikrometer, zunächst das Auffinden neuer Planeten wesentlich erleichtern und, zugleich öfters vom glücklichen Zufall begleitet, auch wirklich stattfinden lassen. Auch darf nicht unerwähnt bleiben, daß Hind neben der Benutzung der gedachten Karten seine zahlreichen Planetenentdeckungen hauptsächlich den, von ihm selbst nach eigenen Beobachtungen entworfenen, Karten zu verdanken hat. Dieselben enthalten nach einem bereits früher von Balz gemachten sinnreichen Vorschlage die meisten, 0° bis 3° nord- und südwärts von der Ekliptik stehenden Sterne 1. bis 10. Größe; sie sind jetzt unter dem Titel: „Mr. Bishop's Ecliptical Charts" in London erschienen. — So wissen denn unsere Leser nunmehr, daß genaue sehr vollständige Karten der Sterne in der Nähe des Aequators und der Ekliptik, feine Mikrometer und lichtstarke achromatische Fernröhre, in Verbindung mit großer Beharrlichkeit des Suchens und mit glücklichem Zufall, als die wahren Ursachen der zahlreichen Planetenentdeckungen in neuester Zeit zu betrachten sind. Man braucht folglich nicht anzunehmen, daß die meisten der kleinen Planeten zwischen Mars und Jupiter erst in neuerer Zeit, etwa aus kosmischen Sternschnuppen entstanden seien und daß sie mithin nicht schon früher entdeckt werden konnten.

Die Planetenentdeckungen selbst sind nun folgende: Asträa im Stier den 8. December 1845 von Hencke; Hebe im Schlangenträger den 1. Juli 1847 von Hencke; Iris im Schützen am 13. August 1847 von Hind; Flora zwischen dem Stier und Orion den 18. October 1847 von Hind; Metis in der Waage am 25. April 1848 von Graham; Hygiea in der Jungfrau den 12. April 1849 von de Gasparis; Parthenope in der Waage am 11. Mai 1850 von de Gasparis; Victoria im Pegasus den 13. September 1850 von Hind; Egeria im Wallfisch am 2. November 1850 von de Gasparis; Irene im Skorpion den 19. Mai 1851 von Hind; Eunomia im Schützen am 29. Juli 1851 von de Gasparis; Psyche im Löwen den 17. März 1852 von de Gasparis; Thetis in der Jungfrau am 17. April 1852 von Luther; Melpomene im Sobiesky'schen Schild den 25. Juni 1852 von Hind; Fortuna im Wassermann am 22. August 1852 von Hind; Massilia in den Fischen den 19. September 1852 von de Gasparis; Lutetia im Widder am 15. November 1852 von Goldschmidt; Calliope im Stier den 16. November 1852 von Hind; Thalia zwischen dem Widder und Stier am 15. December 1852 von Hind; Themis im Löwen den 5. April 1853 von de Gasparis; Phokäa in der Waage am 7. April 1853 von Chacornac; Proserpina in der Jungfrau

den 6. Mai 1853 von Luther; Enterpe im Stier am 8. November 1853 von Hind; Bellona in der Jungfrau den 2. März 1854 von Luther; Amphitrite in der Jungfrau den 2. März 1854 von Marth; Urania im Steinbock den 22. Juli 1854 von Hind; Euphrosyne im Wallfisch am 1. September 1854 von Ferguson; Pomona im Widder den 26. October 1854 von Goldschmidt; Polyhymnia im Widder am 29. October 1854 von Chacornac. — Also 29 Planetoiden binnen 9 Jahren! Wir kennen nun 33 kleine Planeten zwischen Mars und Jupiter.

Noch ward eine Entdeckung bewerkstelligt, die in den Annalen der Astronomie einzig in ihrer Art dasteht! Sie war die großartige Folge rein theoretischer Untersuchungen, welche Le Verrier 1845 und 1846 unternommen hatte, als die mathematische Klasse der königlichen Societät der Wissenschaften zu Göttingen im Jahre 1844 eine Preisfrage, betreffend die Bearbeitung ganz neuer Uranustafeln, aufgestellt hatte. Le Verrier wies nämlich nach, daß die von Jahr zu Jahr größer werdenden Abweichungen der Tafeln des Uranus von den Beobachtungen nur in der Existenz eines weit jenseit dieses Weltkörpers stehenden großen, noch unbekannt gebliebenen Planeten ihren Grund hätten, der, wie Saturn und Jupiter, den Uranus gleichfalls in seinem Laufe störe. Le Verrier sah sich im Stande, aus der Größe dieser Störungen die Bahn dieses neuen Planeten zu bestimmen, so wie den Ort desselben für eine gewisse Zeit. Wirklich fand Galle, an den Le Verrier sich wegen der Auffsuchung seines von ihm durch Rechnung entdeckten Gestirns gewendet hatte, den 23. September 1846 sehr nahe an der im voraus angegebenen Stelle (im Sternbilde des Wassermanns) einen Stern 8. Größe, welcher nicht in der Berliner akademischen von Bremiker bearbeiteten Sternkarte stand. Bereits nur 24 Stunden später sah Galle, daß das Sternchen fortgerückt war, und als er und Encke es mit 320facher Vergrößerung betrachteten, stellte sich der kleine Stern deutlich als eine Scheibe von nahe drei Secunden im Durchmesser dar. Demnach war es nun entschieden, daß man wirklich einen neuen Planeten, jenseit des Uranus in fast doppelter Entfernung als dieser, aufgefunden hatte; er erhielt den Namen Neptun. — In England hatte Adams zwar, fast gleichzeitig mit Le Verrier, dieselben Untersuchungen angestellt und den transuranischen Planeten noch etwas früher als Le Verrier gleichfalls theoretisch aufgefunden; er mußte jedoch, weil er unterlassen, sofort seine Entdeckung zu veröffentlichen, auf das Prioritätsrecht dieser Entdeckung verzichten.

Das Bergwesen.

So groß auch einerseits das Interesse ist, das der Bergmann von jeher durch seine Beschäftigung, seine besondern Gebräuche, ja selbst durch seine eigenthümliche Tracht erregt hat, so verschieden und so unklar zugleich sind doch die Ansichten und Vorstellungen, die über den Bergbau selbst, d. h. über die Art und Weise, wie der Bergmann die technisch nützlichen Mineralien aufsucht, gewinnt und zur weitern Verarbeitung brauchbar oder, wie der Bergmann sagt, zu Gute macht, im Allgemeinen bestehen. Diese unklaren, oft selbst irrigen Ansichten und Vorstellungen nun zu berichtigen, und wo möglich auch bei denjenigen, denen der Gegenstand völlig fremd ist, ein getreues Bild von dem Leben und Treiben des Bergmanns in der Tiefe zu erwecken, ist der Zweck des Nachfolgenden.

Bergbau ist allgemein die Gewinnung nützlicher Mineralien aus ihren natürlichen Lagerstätten. Mit dieser Gewinnung sind aber verschiedene Arbeiten verbunden, welche allgemein in Folgendem bestehen. Es müssen die Mineralien aufgesucht, die dabei hergestellten Räume unterstützt und mit guten Wettern, d. h. mit gesunder, zum Athmen und Leben in derselben tauglicher Luft versehen, so wie von dem sich darin vorfindenden und sich ansammelnden Wasser frei gehalten werden. Die gewonnenen Mineralien müssen gefördert, d. h. zu Tage, an die Oberfläche der Erde gebracht und dort gereinigt werden.

Diese Arbeiten verrichten, nennt man Bergbau treiben; die Zusammenfassung der Regeln aber, nach denen sie ausgeführt werden und die, durch Erfahrung geprüft und geläutert, allgemein angenommen sind, Bergbaukunst.

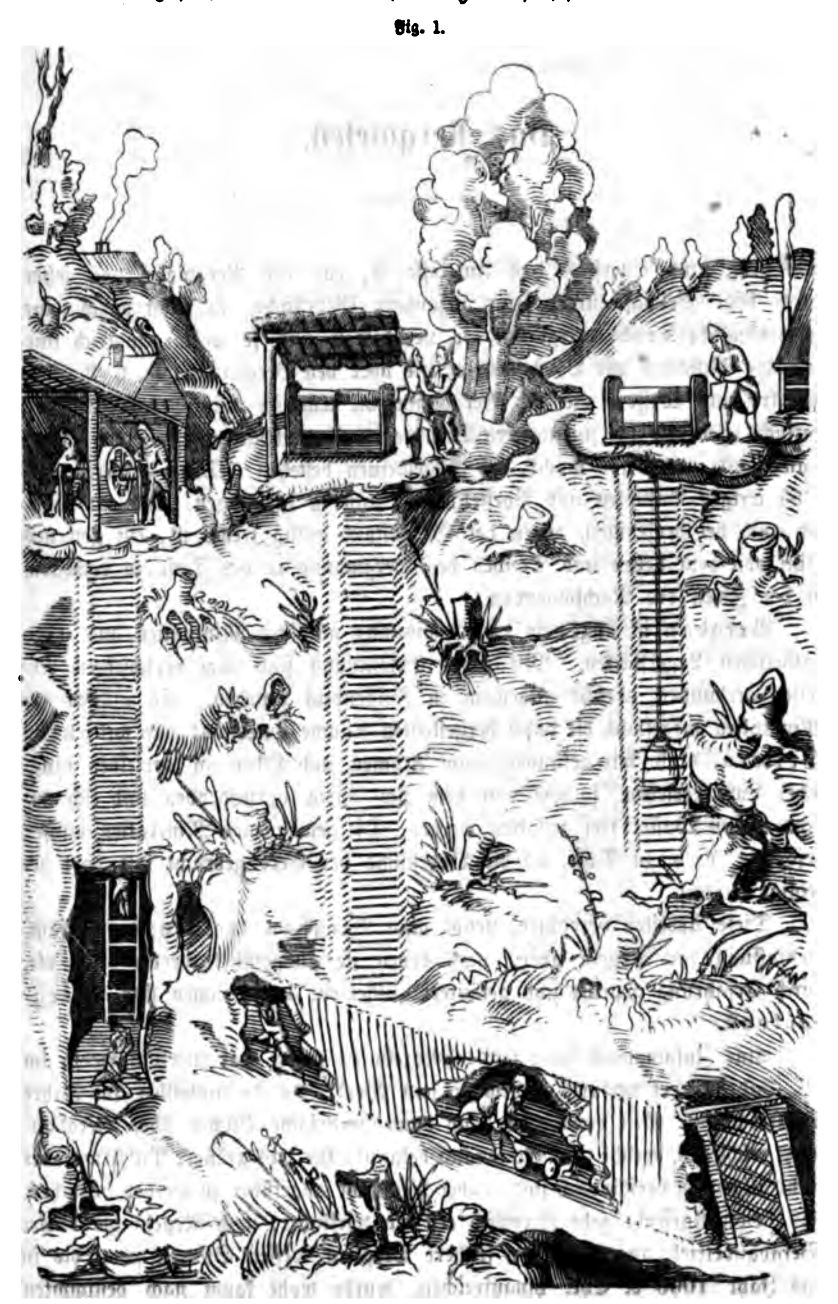
Eine Zusammenstellung solcher Regeln zu geben, hat zuerst Agricola im 16. Jahrhundert versucht, indem er sein Werk: De re metallica im Jahre 1550 schrieb. Seit dieser Zeit sind dann mehrfache Bücher über Bergbaukunst erschienen, welche dem Bergmann bekannt, für das größere Publikum aber nicht allgemein verständlich sind, daher hier nicht angeführt zu werden brauchen.

Von Agricola geht eigentlich erst ein wirklicher, nach Regeln geordneter Bergbaubetrieb an, denn der frühere Bergbau, dessen Spuren schon bis in das Jahr 1000 v. Chr. hinaufreichen, wurde wohl kaum nach bestimmten

Principien und Gesetzen betrieben. Von dem Bergbaubetrieb zu Agricola's Zeiten giebt die Darstellung Fig. 1, die dem berühmten Werke desselben entlehnt ist, ein ziemlich getreues Bild.

Ehe wir nun weiter auf die eigentliche Betrachtung der bergmännischen Arbeiten eingehen, wollen wir erst einige technische Ausdrücke, deren die

Fig. 1.



Bergmannssprache so viele besitzt und die zum Verständniß des Folgenden ganz unentbehrlich sind, näher erklären, hierbei uns aber auf die dem Agricola entnommene Abbildung Fig. 1 und auf Fig. 2, welche den jetzt gebräuchlichen Bergbaubetrieb darstellt, beziehen, woran sich zugleich einige Bemerkungen über den frühern und den jetzigen Bergbaubetrieb anschließen lassen.

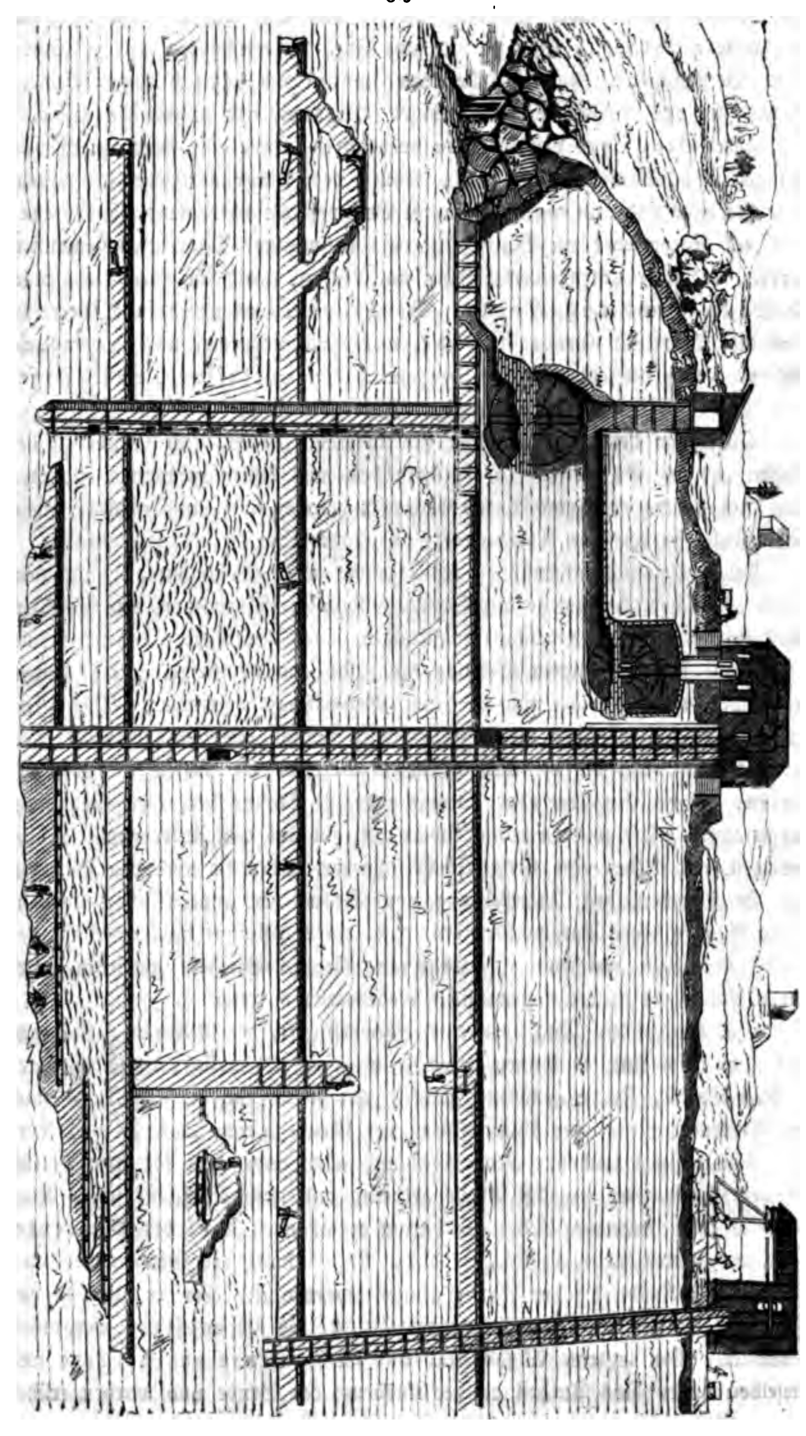
Unter Bergwerk versteht man im weitern Sinne eine Vereinigung von Anlagen und Einrichtungen, welche behufs des Bergbaubetriebes an einem Orte getroffen sind, im engern Sinne ist Bergwerk gleichbedeutend mit Grube, d. h. ein Raum oder ein Bezirk, in welchem nützliche Mineralien gewonnen werden, der aber unter einerlei Besitz und Leitung steht, für Grube hat man die Wörter Handlung, Handel, Berghandel, besonders in Oesterreich. Das alte Wort für Grube ist Zeche, was wohl noch hier und da gebräuchlich ist, jedoch versteht man jetzt gewöhnlich eine verlassene, auflässige, d. h. eine früher in Betrieb gewesene Grube darunter.

Diejenigen Leute nun, welche sich vereinigt haben, eine Grube zu betreiben, heißen Gewerken oder Gesellen und bilden zusammen entweder eine Gesellen- oder eine Gewerkschaft; betreibt aber ein Einzelner allein eine Grube, so wird er Alleinbesitzer (früher Eigenlöhner) genannt.

Ueber diese Verhältnisse sei es erlaubt einige Bestimmungen aus dem neuen sächsischen Berggesetze anzuführen. Nach demselben muß eine Gesellenschaft sich zu einer Gewerkschaft constituiren, eine Gewerkschaft bilden, sobald die Anzahl der betheiligten Gesellen die Zahl acht übersteigt, jedoch können auch schon drei Gesellen sich zu einer Gewerkschaft vereinigen. Das Verhältniß von Alleinbesitzer und Gesellenschaft kommt gewöhnlich nur bei kleinern Gruben vor, da bei ausgedehnterm Betriebe die Kosten so bedeutend werden, daß ein Einzelner oder Wenige nicht im Stande sind, diese Geldmittel aufzutreiben. Sie fordern dann Andere auf, sich bei dem Unternehmen zu betheiligen, und bilden eine Gewerkschaft. Hierbei haben sie noch den Vortheil, daß sie Anspruch auf Unterstützung von Seiten der andern schon vorhandenen Gruben eines Bergwerksrefiers, d. h. eines bestimmt begrenzten Stückes Land, innerhalb welchem auf mehreren Gruben Bergbau getrieben wird, haben, indem sie in den sogenannten Refierverband treten.

Die Anzahl der Mitglieder einer Gewerkschaft, der Gewerken, ist durchaus nicht beschränkt, es können deren so viel sein als wollen; die Grube wird in 128 Theile, Kuxe genannt, getheilt und jeder Einzelne erhält, je nach der Beisteuer, die er zur Unterhaltung der Grube giebt, auch so viel Kuxe oder Theile eines solchen. Jeder Gewinn, aber auch eben so jeder Verlust bei der Grube wird in 128 Theile getheilt, und nach Maßgabe seines Kuxantheils erhält entweder Jeder den darauf entfallenden Theil der Ausbeute, d. h. des reinen Ueberschusses, der durch Verwerthung des Gewonnenen nach Abzug aller Kosten bei der Grube gemacht worden ist, oder er giebt so viel Zubuße, so viel zur Unterstützung der Grube, als sich auf seinen Kuxantheil berechnet. Von letzterer Abgabe sind nur die Freikuxe und Erbkuxe frei, dieselben haben blos Antheil an der Ausbeute der Grube und wurden früher

Fig. 2.



(durch das neue Berggesetz ist dieses Verhältniß aufgehoben) dem Besitzer des Grundstücks, auf welchem eine Grube angelegt wurde, oder Personen, welchen gegenüber die Grube irgend eine Verbindlichkeit hatte, gegeben.

Die Mitglieder der Gewerkschaft wählen nun unter sich einen Grubenvorstand, welcher dieselbe vertritt, ihre Angelegenheiten leitet und ihre Interessen wahrt. Seine Verfügungen führen der Schichtmeister und der Steiger aus. Der Schichtmeister hat den Betrieb der Grube zu leiten, die zur Ausführung der festgestellten Betriebspläne nöthigen Veranstaltungen in Gemeinschaft mit dem Steiger zu treffen, die Aufsicht über die Steiger und das sonstige Dienst- und Arbeiterpersonal zu führen, die Einnahmen und Ausgaben beim Grubenbetriebe zu besorgen, darüber Rechnung zu führen und die Beschlüsse und Aufträge der Grubeneigenthümer in diesen Beziehungen auszuführen.

Dem Steiger, welcher gewöhnlich zum Unterschiede von den unter ihm stehenden Untersteigern, die auf größern Gruben zu seiner Unterstützung angestellt sind, Obersteiger genannt wird, liegt die specielle Leitung und Beaufsichtigung aller Gruben- und Tagearbeiten und die Aufsicht über das ihm untergebene Dienst- und Arbeiterpersonal ob.

Schichtmeister und Steiger bilden die Grubenadministration.

Der ganze Grubenbetrieb steht unter Aufsicht des Bergamts, welchem ein Bergmeister vorsteht.

Diese Auseinandersetzung wird genügen, um einen Begriff von der Verwaltung und der Leitung des Grubenbetriebs, in so weit als es zu unserm Zwecke nöthig ist, zu geben.

Was die Berechtigung zum Betriebe des Bergbaus betrifft, so steht es nach dem sächsischen Berggesetze Jedem, sowohl In- als Ausländern, frei, Bergbau auf regale, d. h. auf Mineralien, die wegen ihres Metallgehaltes nutzbar sind, auf metallische Mineralien, zu treiben. Der Bergbau auf Kohlen, Steinsalz und Salzquellen gehört also nicht hierher, diesen hat sich der Staat vorbehalten.

Sollen nun metallische Mineralien von der Erdoberfläche aus aufgesucht, oder mit dem bergmännischen Ausdrucke geschürft werden, so bedarf es dazu der Erlaubniß des Bergamts, welches durch Ausstellung des Schürfscheines — der die von dem Ansuchenden angegebenen Grenzen des Bezirks enthält, in welchem die metallischen Mineralien aufgesucht werden sollen — dem Petenten (Schürfer) das Recht zur Aufsuchung derselben ertheilt.

Das Recht, diese Mineralien zu gewinnen, erlangt der Schürfer erst durch eine bei dem betreffenden Bergamte eingelegte Muthung, d. i. das Ansuchen um die Erlaubniß, die von ihm erschürften metallischen Mineralien gewinnen zu dürfen.

Diese Erlaubniß wird wieder durch Ausstellung eines Scheines, des Muthzettels, gegeben. Das Eigenthum an den Mineralien, welche sich in dem von ihm gemutheten Grubenfeld befinden, und das Recht, dieselben aufzusuchen, zu gewinnen und die dazu erforderlichen Vorrichtungen zu treffen,

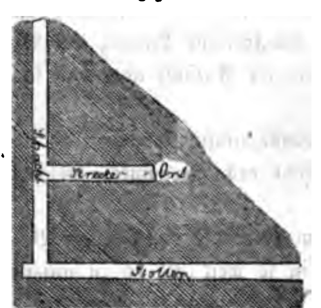
erhält der Muther erst durch die Verleihung; das Bergamt stellt demselben eine Verleihungsurkunde aus, in welcher der Name des Beliehenen, das demselben verliehene Mineral, die Grenzen und die Größe des verliehenen Grubenfeldes und der Name, welchen dasselbe erhalten soll, angegeben sind.

Je nach der Anzahl der Personen, welchen ein Grubenfeld verliehen worden ist, treten die oben aus einander gesetzten Verhältnisse von Gewerkschaft, Gesellenschaft oder Alleinbesitzer ein.

Wir gehen nun zu einer kurzen Erläuterung der Ausdrücke Stolln, Schacht, Strecke und Rösche über.

Unter einem Stolln versteht man einen in ziemlich horizontaler Richtung in dem Gebirge ausgehauenen Raum, welcher hergestellt wird, entweder um Lagerstätten nützlicher Mineralien aufzusuchen oder um die sich in einer Grube vorfindenden Wasser auf demselben ablaufen zu lassen, zu Tage auszuführen, oder die Grube mit guter Luft, guten Wettern zu versehen. Seine Mündung am Tage, an der Oberfläche der Erde, heißt sein Mundloch.

Fig. 3.

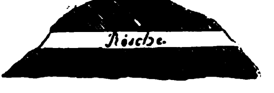


Ein Schacht ist ein in senkrechter, oder wie der Bergmann sagt, feigrer Richtung ausgehauener Raum, der zu denselben Zwecken, wie der Stolln dient.

Eine Strecke ist, wie der Stolln, ein in horizontaler Richtung ausgehauener Raum, welcher aber nicht an der Tagesoberfläche, sondern in einem Schacht mündet. Das Ende desselben im festen Gestein heißt das Ort.

Eine Rösche endlich ist ein stollnartiger Raum, dessen Enden aber beide zu Tage ausmünden.

Fig. 4.



Betrachten wir nun die Art des Vorkommens der für den Bergmann wichtigen Mineralien, und zwar zunächst die Erzlagerstätten.

Unter Erzen versteht der Bergmann alle diejenigen Fossilien, welche einen technisch nutzbaren Bestandtheil, der gewöhnlich metallischer Natur ist, enthalten, oder ganz aus einem solchen bestehen.

Der Begriff ist jedoch sehr relativ, indem man z. B. ein Gestein, welches 1 Procent Eisen enthält, nie für ein Eisenerz ansehen wird, während ein Quarz, der nur 1 Procent Gold enthielte, schon ein sehr reiches Golderz sein würde. Ueberhaupt sind also Erze Mineralverbindungen, welche die Aufmerksamkeit des Bergmanns auf sich ziehen.

Das Vorkommen der Erze ist ein sehr verschiedenes, wir finden dieselben:

1) eingesprengt in Gesteinen;
2) in Gängen;
3) in unregelmäßigen sogenannten stockförmigen Massen;

4) in Lagern, zwischen andere Gesteine eingeschichtet, und
5) an der Erdoberfläche mit Sand und Gerölle gemengt und zum Thei zu besondern Lagerstätten angehäuft.

Ein Erz ist eingesprengt, wenn es sich zwischen den einzelnen, das Gestein bildenden Mineraltheilen findet. So z. B. kommt das Zinnerz sowohl in Cornwallis, als auch bei Zinnwald und Altenberg in Sachsen in Granit und Porphyr vor. Sehr häufig erscheint auch Magneteisenerz in Basalt und Grünstein eingesprengt.

Solche eingesprengte Erze gewinnt der Bergmann nicht gern, weil, wie wir später sehen werden, zu viel taubes Gestein, welches kein Erz enthält, mit gewonnen werden muß; es ist auch fast nur das Zinnerz, welches in so bedentender Masse eingesprengt vorkommt, daß es mit Nutzen gewonnen werden kann.

Weit wichtiger und wohl am wichtigsten von allen ist die zweite Art des Vorkommens der Erze in Gängen.

Unter einem Gang versteht man die Ausfüllung einer durch irgend welche Ursache im Gestein, d. h. in der Erdkruste entstandenen Spalte durch andere Gesteine oder Mineralien. Diese Ausfüllungsmasse oder der Gang hat die Form einer Platte, welche jedoch verschiedene Unregelmäßigkeiten in Bezug auf ihre Dicke und Abweichungen von der normalen Ebene zeigen wird. Da eine Spalte nicht durch die ganze Erde hindurchgehen, sondern unten, d. h. nach der Mitte des Erdkörpers hin, sich verlaufen wird, so muß auch natürlich der Gang, ihre Ausfüllungsmasse, diese Form zeigen und sich nach ihren Enden hin verschmälern, oder, wie der Bergmann sagt, der Gang wird sich auskeilen.

Die Dicke eines Ganges nennt der Bergmann seine Mächtigkeit, die Wände desselben die Salbänder oder Gangulmen; ferner unterscheidet er das Streichen, d. h. die Richtung der Gangfläche in horizontaler, und das Fallen, d. h. die Richtnng in verticaler Ebene.

Das Streichen einer Gangfläche bestimmt der Bergmann mittelst des Compasses, welchen er in zweimal 12 Stunden oder, wie jetzt allgemein, in 360° theilt, indem er sich auf der Gangfläche, der Längenerstreckung derselben nach, eine horizontale Linie gezogen denkt und deren Abweichung von der Nordlinie (NS) angiebt. Weicht diese Linie nun von 0 Grad bis 45 Grad von der Nordlinie ab, oder streicht, wie der Bergmann sagt, der Gang von Stunde (hora) 12 bis Stunde 3 (h. 12 bis h. 3), so nennt er einen solchen Gang einen stehenden Gang, streicht er von h. 3 bis h. 6 einen Morgengang, von h. 6 bis h. 9 einen Spatgang und streicht er von h. 9 bis h. 12 einen flachen Gang.

Fig. 5.

Eben so wie das Streichen der Gänge durch den Compaß wird das

Fallen derselben mittelst des Gradbogens angegeben. Zur Bestimmung des Fallens denkt man sich auf der Gangfläche parallel der Gangulmen eine gerade Linie gezogen und giebt die Abweichung dieser Linie von einer Horizontalebene an. Beträgt diese Abweichung 90 bis 75 Grad, d. h. ist die Gangebene vertical oder ziemlich vertical, so sagt man: es ist ein seigrer Gang, beträgt sie 75 bis 45 Grad ein tonnlägiger, 45 bis 15 Grad ein flachfallender Gang, beträgt sie endlich 15 oder noch weniger Grad, ein schwebender Gang.

Fig. 6.

Fällt der Gang nicht seiger, so nennt man das über demselben befindliche Gestein sein Hangendes, das unter demselben sein Liegendes.

Es kommen nun bei den Gängen noch verschiedene Erscheinungen vor, welche der Bergmann theilweise mit eigenen Benennungen belegt hat.

Wie schon oben erwähnt worden, ist die Dicke oder Mächtigkeit der Gänge sehr verschieden, wird dieselbe so gering, daß sich die Spaltenwände berühren und also keine Ausfüllung, kein Gang mehr da sein kann, so sagt man: der Gang verdrückt sich. Wird dagegen die Dicke größer als die mittlere Mächtigkeit des Ganges, so bezeichnet man dies mit dem Ausdrucke: der Gang thut sich auf. Theilt sich ein Gang in mehrere kleinere Gänge, was der Fall ist, wenn eine Spalte mehrere kleine Spalten mit aufriß, so zerschlägt er sich in Trümmer; macht die Spalte plötzlich eine starke Biegung, so schlägt der Gang einen Haken.

Endlich nennt man die am Tage befindliche Spaltenöffnung das Ausgehende oder Ausstreichende eines Ganges.

Fig. 7.

Wenn sich zwei Gänge durchschneiden, sich durchsetzen, so bilden sie ein Gangkreuz; der durchsetzte Gang (*a*) muß natürlich allemal älter sein als der durchsetzende (*b*), denn ersterer bestand schon, als die Spalte des letztern aufriß. Auf diesen Durchschnittspunkten findet sich gewöhnlich sehr reiches Erz. Bei der sehr reichen Grube Himmelfahrt bei Freiberg in Sachsen ist dies fast stets so; doch giebt es wieder andere Gruben, bei denen dies durchaus nicht der Fall ist.

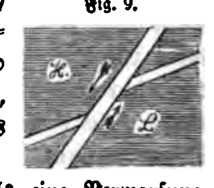
Treffen zwei Gänge unter einem mehr spitzern Winkel auf einander, so

Fig. 8.

geht der eine Gang (*a*) ein Stück neben dem andern (*b*) fort, sie schleppen sich, und es durchsetzt auch wohl der geschleppte Gang (*a*) den schleppenden (*b*). Der schleppende Gang ist der ältere, schon weil er von dem geschleppten durchsetzt wird, aber auch deshalb, weil er eben denselben schleppt, wovon die einfache Erklärung die ist, daß die Spalte, deren Ausfüllung der Gang *a* ist, durch irgend welche Kraft aufriß, an dem Gang *b* ein Hinderniß fand und dort parallel demselben sich bildete, dann aber der ursprünglichen Richtung folgend, den Gang *b* durchsetzend, ihren Weg weiter verfolgte.

Oft kommt es vor, daß ein Gang einen andern beim Durchsetzen gleichsam ein Stück fortgerückt, verworfen hat, so daß sich die eine Hälfte des Ganges an einer andern Stelle vorfindet, als die andere. Solche Verwerfungen sind einfach aus Bewegungen des Nebengesteins zu erklären, indem sich entweder das Hangende (*H*) gesenkt oder das Liegende (*L*) gehoben hat.

Fig. 9.



Oft kann allerdings eine einfache Durchsetzung als eine Verwerfung erscheinen; dies ist der Fall, wenn ein Gang (*a*) von einem sehr mächtigen Gang (*b*) durchsetzt wird. Der Gang (*a*) hätte eigentlich in der Richtung (*a'*) fortsetzen müssen, durch das Herankommen des mächtigen Ganges (*b*) aber wurde das Nebengestein sammt den Theilen des Ganges (*a*) zurückgedrängt und es setzt nun der Gang (*a*) in der Richtung *a''* fort.

Fig. 10.

Treffen sich die Gänge rechtwinkelig, so tritt natürlich in diesem Falle keine Verwerfung ein.

Fig. 11.

Die Erzgänge, als Ausfüllungsmasse der Spalten, bestehen nun aber keineswegs blos aus Erzen, sondern es kommen mit denselben auch andere Mineralien vor, welche für den Bergmann von geringerer Wichtigkeit sind, diese nennt er Gangarten. Bilden dieselben die Gangmasse an einer Stelle allein, was oft vorkommt, so ist natürlich der Abbau in einer solchen nicht erzführenden Zone nicht lohnend und der Bergmann bezeichnet dieselbe als ein taubes Gangmittel. Solche Gangarten sind Quarz, Kalkspath, Braunspath, Schwerspath, Flußspath, Hornblende, Glimmer, Feldspath, u. s. w.

Die am häufigsten vorkommenden Erze sind: Magnet-, Braun-, Roth- und Spatheisenerz, Eisenkies, Kupferkies, Kupferglanz, Manganerz, Zinnerz, Arsenkies, Zinkblende, Bleiglanz, Weiß-, Roth-, Gelb- und Grünbleierz, Speißkobalt, Fahlerz, Roth- und Weißgüldigerz, u. s. w., welche die Metalle in oxidirtem Zustande oder in Verbindung mit Schwefel, Arsen oder Antimon enthalten. Doch kommen die Metalle auch rein, nicht in chemischer Verbindung mit andern Körpern, gebiegen vor, wie z. B. Silber, Kupfer, Quecksilber, Arsen, u. s. w. Eine nähere Beschreibung der einzelnen Erze ihrem Vorkommen und äußern Ansehen nach, würde zu weit führen und nicht hierher gehören, da dies nur Interesse für den Bergmann von Fach haben kann. Wir gehen vielmehr weiter zur Entstehung der Erzgänge über, und haben hierbei zweierlei zu berücksichtigen:

1) die Entstehung der Spalten und
2) die Ausfüllung derselben.

Die Entstehung der Spalten ist offenbar ganz mechanischer Natur

und dürfte wohl meist durch Erdbeben und Aufdringen feuerflüssiger Gesteine verursacht worden sein. Die Länge solcher Spalten ist sehr verschieden. Man hat Gänge, die sich nur einige Tausend Fuß weit erstrecken, und andere, deren Länge einige Meilen beträgt. Wie tief die Gänge sich nach dem Mittelpunkt der Erde zu erstrecken, ist bei den allerwenigsten derselben erforscht worden, die meisten gehen weit tiefer, als es bis jetzt möglich gewesen ist sie zu verfolgen, der Bergmann sagt, sie setzen bis in ewige Teufe fort. Die Teufe, bis zu welcher die Gänge niedersetzen, kann natürlich nicht weiter gehen, als bis wohin damals die Erdkruste, in welcher die Spalte aufriß, fest war. Da nun aber eine in einer festen Platte entstandene Spalte stets länger als tief sein wird, so kann die Erdkruste, nach der Länge der Spalten zu urtheilen, damals noch nicht so dick gewesen sein als jetzt, wo man dieselbe zu 10 bis 20 Meilen annimmt. Die Gänge werden also auch diese Tiefe nicht erreichen. Die größte Tiefe, bis zu welcher man bis jetzt in die Erdoberfläche eingedrungen ist, beträgt 2000 Fuß, also noch nicht eine Elftelmeile unter dem Niveau der Meere, d. i. nur $^1/_{9800}$ des Erdhalbmessers; welche Zeit wird es also erfordern, ehe man nur eine Meile tief in die Erdoberfläche eindringen wird! Es erscheint daher der Ausdruck ewige Teufe, eine Teufe, in welche man nie oder wenigstens erst nach langen Jahren gelangen wird, gewiß gerechtfertigt.

Die oft größere, oft geringere Mächtigkeit der Gänge möchte wohl daher ihren Ursprung haben, daß die Spaltenwände nicht eben, sondern mit mancherlei Erhöhungen und Vertiefungen versehen, durch eine Verschiebung so gestellt wurden, daß Erhöhung auf Erhöhung, oder Vertiefung auf Vertiefung zu stehen kam.

Fig. 12.

Was die Ausfüllung der Erzgänge anbetrifft, so kann diese durch verschiedene Ursachen bewirkt worden sein, von denen die hauptsächlichsten folgende sind:

1) Die Ausfüllung der Spalte durch Hineinrollen der beim Aufreißen gebildeten oder an der Oberfläche vorhandenen Bruchstücke, als Sand, Gerölle, u. s. w.
2) Ausfüllung durch die Reibungsproducte, welche sich beim Verschieben der Spaltenwände an einander gebildet haben.
3) Ausfüllung durch mechanische Ablagerung fester Theile aus Wasser (Schlamm), z. B. bei unter dem Meere aufgerissenen Spalten.
4) Ausfüllung durch chemische Ablagerung aus Wasser, sowohl von oben als von unten, z. B. durch Kalksinterbildungen oder Mineralquellen.
5) Ausfüllung durch Auskrystallisiren der Bestandtheile aus dem Nebengestein.
6) Ausfüllung durch Sublimationsproducte von unten, und endlich
7) Ausfüllung durch Eindringen feuerflüssiger Gesteine.

Daß bei der Ausfüllung der Gänge auch mehrere dieser Arten der Ausfüllung zusammengewirkt haben können, unterliegt keinem Zweifel.

Auf alle hier angeführte Weisen werden noch jetzt Spalten erfüllt, und

man wird immer für jeden besondern Fall erwägen müssen, welche Erklärung den Umständen entspricht.

Wir schließen hier die Betrachtung über die Erzgänge und wenden uns zur dritten Art des Vorkommens der Erze, in Stöcken.

Stöcke sind Gesteinsmassen, die in unregelmäßiger, unbestimmter Gestalt und in nicht beträchtlicher Ausdehnung zwischen andern Gesteinen auftreten. Je nachdem sich ein solcher Stock mehr nach der Höhe oder mehr der Länge nach ausdehnt, unterscheidet man stehende und liegende Stöcke. Sind solche Gesteinsmassen nun erzführend, so heißen sie Erzstöcke; so finden sich Eisenerze, Kupfererze und Zinnerze.

Eine vierte Art des Vorkommens ist die in Lagern, Anhäufungen, welche, parallel der Schichtung anderer Gesteine, zwischen denselben inneliegen. Auf diese Art finden sich Eisenerze, als Thon- und Brauneisenstein, Bleierze, Zinkerze und Kupfererze.

Endlich finden sich die Erze auch in blos oberflächlichen Anhäufungen, als sogenannte Seifenwerke. Solche Anhäufungen von Erzen schließen sich allerdings den Lagern an, allein sie unterscheiden sich doch dadurch von den Lagern, daß sie stets unmittelbar an der Oberfläche der Erde, oder doch nur von Dammerde bedeckt, vorkommen; sie bilden nie feste Gesteine, sondern nur lockere Aggregate, auch sind sie nie die ursprünglichen Lagerstätten, sondern die Metalle und Erze sind in ihnen zusammengeschwemmt. Hieraus ergiebt sich zugleich die Entstehung derselben: sie sind aus der Zerstörung von Lagerstätten erzführender Gesteine hervorgegangen.

So finden sich Zinnerze, und vor allen Gold und Platin.

Um Erzlagerstätten der verschiedensten Art aufzufinden, hat man verschiedene theils wirklich vorhandene, theils scheinbare, trügliche Erscheinungen, welche das Vorhandensein von Erzen andeuten, besonders in frühester Zeit zu benutzen gesucht.

Eine solche Erscheinung, welche bei Gängen sehr häufig vorkommt, ist z. B. der sogenannte eiserne Hut; derselbe besteht in einem besondern Eisenreichthum der Gänge an der Oberfläche der Erde, an ihrem Ausgehenden. Ein solcher eiserner Hut soll auf großen Erzreichthum der Gänge im Innern der Erde deuten, und ein altes bergmännisches Sprichwort sagt schon: Es thut kein Gang so gut, er hat einen eisernen Hut.

Ist ein Gang aus härterer Masse als das Nebengestein, so bildet er wohl einen Kamm über der Erdoberfläche, indem er schwerer verwitterte, nicht so leicht zerstört wurde als sein Nebengestein.

Mehr nur scheinbare Kennzeichen vom Vorhandensein der Erze sind das Verschwinden des Thaues über reichen Gängen, oder gar das Erscheinen von blauen Flämmchen bei Nachtzeit.

Das betrüglichste Mittel zur Aufsuchung der Gänge war aber unbedingt das Schlagen der Wünschelruthe (virgula divinatoria), welches besonders in älterer Zeit sehr an der Tagesordnung war und auch jetzt seine

Anhänger noch nicht ganz verloren hat. In Sachsen gab es früher wohl keine größere Grube, welche nicht ihren eigenen Ruthenschläger hatte.

Die Wünschelruthe besteht in einem gabelförmigen Zweige, einem sogenannten Zwiesel, gewöhnlich von Haselholz, welcher, zu besonderer Stunde und mit besonderer Ceremonie geschnitten, dem sie Tragenden untrügliche Anzeichen geben sollte, wo ein Erzgang unter der Erde verborgen wäre. Zu diesem Zwecke wurden die beiden, die Gabel bildenden Zweige der Ruthe mehrmals verdreht, so daß sie in eine gewisse Spannung geriethen, von dem Ruthenschläger in beiden Händen getragen. Sobald sich nun der Ruthenschläger über einem Gang befand, sollte die Ruthe sich in den Händen des Schlägers so bewegen, daß der dritte Arm des Zwiesels auf die Gegend deutete, wo der Gang lag.

In wie weit ein solches Verfahren einen günstigen Erfolg hatte, läßt sich wohl leicht ermessen. Gewöhnlich fand sich gar kein Gang, oder wenn sich ein solcher fand, so war dessen Vorhandensein schon vorher von dem Ruthenschläger gekannt, und das Ganze eine Betrügerei, womit indeß viel Geld verdient wurde.

Am Schlusse der Betrachtung über die Erze sei es erlaubt, eines eben erschienenen Schriftchens des sächsischen Oberberghauptmanns v. Beust zu gedenken, in welchem derselbe ein Gesetz, wonach die Erzvertheilung auf den Freiberger Gängen erfolge, aufzustellen sucht. Nach seiner Ansicht hängt der Reichthum der Erze an gewissen Punkten nicht von der Verschiedenartigkeit des Nebengesteins oder dem Wechsel der Gesteinschichten, sondern von gewissen edlen Trümmerzügen ab, welche, sobald die Erzgänge in dieselben hineinsetzen, einen höhern Erzreichthum derselben verursachen. Die Sache ist in sofern von Wichtigkeit, als durch dieselbe, wenn sie sich bewahrheiten sollte, ein anderer, weit vortheilhafterer Betrieb eingeleitet werden würde. Wir kommen später noch einmal darauf zurück.

Ein anderes für den Bergmann wichtiges Fossil ist die Kohle, welche als Stein- oder Schwarzkohle, oder als Braunkohle in der Natur vorkommt. Was zuerst die Steinkohlen oder Schwarzkohlen — eine Benennung, welche sie eben im Gegensatze zu den Braunkohlen führen — anbelangt, so müssen als Arten derselben unterschieden werden:

Blätter- oder Schieferkohle, welche, am häufigsten verbreitet, ihren Namen von dem bald mehr, bald weniger deutlichen Blättergefüge, so wie von der schiefrigen Structur, welche die Massen zeigen, trägt;

Cannelkohle (Kennelkohle) wird, ausgezeichnet und in Menge, nur in mehrern Gegenden des britischen Reichs gefunden und hat ihren Namen von der hellen Flamme, mit welcher sie brennt, so daß die ärmern Volksklassen beim Scheine derselben ihre häuslichen Geschäfte verrichten (Candle heißt Kerze, also Kerzenkohle);

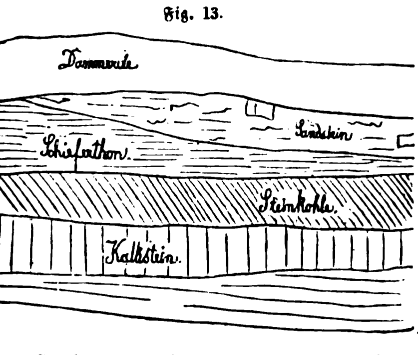
Rußkohle, welche, dunkel eisenschwarz und glanzlos, aus staubartigen, lose verbundenen Theilen besteht.

Die mineralische Holzkohle, auch Faserkohle genannt, bildet

nur einzelne, meist mehrere Linien starke Lagen, namentlich zwischen Schieferkohlen, deren Massen sie fast jederzeit trennt, so daß die **Kohlenflötze**, wie man Kohlenlager zu nennen pflegt, dadurch nicht selten in verschiedene Bänke getheilt werden.

Die Steinkohlen nehmen eine ganz bestimmte Stelle in der Reihe der die Erdrinde bildenden Gesteine ein, sie liegen über dem Thonschiefer, wo dieser aber fehlt und Grauwacke oder Grauwacke-Kalk nicht vorhanden sind, liegen sie auch unmittelbar auf Gneisen und Graniten, oder auf Porphyren. Ueber den Steinkohlen und ihren Begleitern, den thonigen Schiefern und Sandsteinen, liegen rothe Sandsteine und andere Felsarten jüngern Alters; in nicht wenigen Fällen sieht man die Steinkohlenformation auch unbedeckt, frei am Tage hervortreten. Zu den Felsarten, welche Steinkohlen begleiten, auf denen sie gelagert erscheinen, womit dieselben überdeckt sind, gehören: verhärtete thonige Schiefer, **Kohlenschiefer** oder sogenannter **Schieferthon**, ferner gewisse Sandsteine, **Kohlensandstein**, und sodann noch **thoniger Eisenstein**. Was nun die Lagerungsverhältnisse der Kohlen anbelangt, so zeigen, wo denselben und den ihnen zunächst verbundenen Felsarten die ursprünglichen Beziehungen verblieben sind, diese Gebilde viel Einfachheit. Sie nehmen meist ihre Stellen in Gebirgsbusen ein, in becken- oder muldenähnlichen Vertiefungen, die man bald weit erstreckt findet, bald von beschränkter Ausdehnung. Solche Weitungen waren ihrer ganzen Beschaffenheit nach sehr geeignet, mechanische Niederschläge, wie Kohlenmassen und Schiefer und Sandstein es gewesen sein dürften, aufzunehmen. Sämmtliche Lagen zeigen sich deutlich geschichtet und geben durch ihr wechselweises Auftreten ein gleichzeitiges Entstehen in allmäliger Folge zu erkennen; aber jene verschiedenen Lagen, Kohlen, Sandstein und Schiefer, treten meist bestimmt und scharf von einander geschieden auf, ohne daß Uebergänge statthaben. Die Schichten, die Bänke, senken sich oft von allen Seiten einem gemeinschaftlichen Mittelpunkte zu, oder sie lassen nach dem Verschiedenartigen der Oberflächengestaltung der, den Boden eines Beckens, einer Mulde ausmachenden Gesteine Biegungen und Windungen wahrnehmen. Nicht selten werden zwei über einander ihre Stelle habende Kohlenlager durch Sand- stein- und Schieferbänke getrennt, deren Mächtigkeit zuweilen 100 Fuß und darüber beträgt. In manchen Becken ist die Zahl der Kohlenflötze sehr bedeutend, es finden sich deren vierzig, sechzig, ja selbst hundert und mehr über einander, jedoch stets unterschichtet mit Sandsteinen und Schiefern. Nicht überall blieb Steinkohlenablagerungen ihr ursprüngliches Verhältniß. Plutonische Massen, Basalte, Diorite, Porphyre, welche unterhalb

Fig. 13.



derselben, und durch sie hindurch, emportraten, griffen mehr oder weniger störend ein; es wurden Biegungen, Verrückungen, Verwerfungen, Brüche, Zertrümmerungen und Zerreißungen bewirkt.

Was die Entstehung der Kohlen betrifft, so mußten große Mengen vegetabilischer Ueberbleibsel, die unzertrennlichen Begleiter dieser Ablagerungen, sehr leicht und bald zu der Vermuthung führen, daß Steinkohlen aus dem Pflanzenreiche stammen, daß sie aus Holz entstanden seien, welches in frühern Zeiten unter die Erde kam, daß eine üppige Vegetation das Material geliefert habe. Daß dieses Material aber durch das stürmische Meer aus verschiedenen Gegenden der Erdoberfläche zusammengeschwemmt und in Vertiefungen, in Busen abgelagert worden, wo es demnächst die Umwandlung zu Kohlen erfahren habe, kann man nicht annehmen, auch stimmt eine solche Ansicht, wie sie hin und wieder wohl aufgestellt worden ist, nicht mit den Verhältnissen überein, unter welchen die Bildung des Gebirges, das wir betrachten, erfolgte. Alle Umstände bei Bildung des Steinkohlengebirges weisen vielmehr auf höchste Ruhe hin, alle Thatsachen zeugen von einer großen Ruhe, womit der Meeresspiegel sich erhob und Sand und Schlamm ausspühlte, die später zu Sandstein und zu Schiefer erhärteten. Gewächse, unsern jetzigen Holzarten nicht vergleichbar, bedeckten die großen, wagerechten Ebenen längs des Meeresstrandes, dessen weitgedehnte Busen durch bereits vorhandene ältere Felsgebilde begrenzt waren. Jene Pflanzen fanden ihr Grab unter den Wellen des allmälig sich erhebenden Oceans. Dieser setzte den Sand, womit er beladen war, auf üppigen Wiesen ab, bis ein Stillstand in seinem Steigen erfolgte, bis Dünen sich bildeten, deren erhöhter Boden wieder mit einer Vegetation bekleidet wurde. Dieses neue Pflanzenwachsthum fand, bei steigendem Meere, abermals seinen Untergang, bis endlich ein solcher Wechsel im Stillestehen und im allmäligen Steigen des Meeresspiegels — Ereignisse, welche Jahrtausende hindurch sich oft wiederholt zu haben scheinen — durch Katastrophen unterbrochen wurde, die unsere Erdoberfläche anderweit umgestalteten.

Von den Braunkohlen haben wir zu unterscheiden: bituminöses Holz, welches am deutlichsten die pflanzliche Structur zeigt, die eigentliche oder gemeine Braunkohle mit wenigen Spuren von Fasergefüge und die Moorkohle, welche in derben, vielfach zerborstenen Massen vorkommt und wenigstens in einigen Gegenden aus Sumpf- oder Moorpflanzen entstanden zu sein scheint.

Außer diesen drei Braunkohlenarten ist noch zu erwähnen: die Papierkohle, welche sich in sehr dünne Scheiben theilen läßt und Abdrücke von Blättern von Weiden, Ahorn u. s. w., überhaupt von Bäumen enthält, die feuchten Boden lieben und besonders bei Sümpfen gedeihen, und die Erdkohle oder bituminöse Holzerde, welche eine in hohem Grade aufgelöste Braunkohle oder ein sehr zersetztes, zerfallenes bituminöses Holz ist.

Braunkohlen entstanden aus Haufwerken von Bäumen, welche durch Ueberschwemmungen mit Thon und Sandbänken bedeckt wurden. Unter

dem Drucke aufliegenden Materials erlitten die Holztheile gewisse Grade vegetabilischer Gährung, oder es hatte ihre mehr oder weniger auffallende Umwandlung in anderer Weise statt. Bald stellen sich die Braunkohlen als in höhern und geringern Graden verkohlte Stämme, Zweige und Blätter dar, Alles von vollkommen vegetabilischer Textur, bald bilden sie schichtenartig abgetheilte Lagen. In manchen Gegenden werden Blätter, Samen, Früchte, Wurzelfasern gänzlich vermißt oder kommen nur äußerst sparsam vor; dies weist darauf hin, daß das Material zu diesen Kohlenflötzen nicht an Ort und Stelle schon vorhanden war, sondern erst herbeigeschafft werden mußte. Von den verschiedenen, im Vorhergehenden erwähnten Braunkohlenarten herrschen in diesen Gegenden bituminöses Holz, in jenen eigentliche Braunkohlen, in noch andern Moorkohlen vor. Zahl und Mächtigkeit der Flötze sind höchst ungleich, in manchen Landstrichen sind sie noch häufiger als das ältere Steinkohlengebirge. Innerhalb gewisser Gebirgskessel und kesselförmiger Thäler erscheint die Formation sehr großartig, ihre Lagen zeigen sich stärker, bituminöser als an Berggehängen. Die Hauptflötze sind schwarzbraune, dicht zusammengepreßte Massen von ausgezeichneter Holztextur; Gräser, Rohrarten blieben selten kenntlich, eben so wenig ihrer Form nach gut erhaltene Stämme; dünne Hölzer, Aeste erscheinen häufig ganz plattgedrückt. Sehr oft machen Braunkohlen die jüngste Erddecke aus, man trifft sie, namentlich im aufgeschwemmten Lande, frei von jeder Ueberlagerung, oder es werden dieselben nur von gering mächtigen Sand- und Thonschichten bedeckt.

Gar mannigfaltige Gesteine bilden die Unterlage der Braunkohlen. Hier ruhen sie auf Granit, dort auf Thonschiefer, auf Quadersandstein und Basalt. Sehr interessant sind die Verhältnisse da, wo gewisse vulkanische Felsarten die Braunkohlen durchbrochen haben; Phänomene, welche weit seltener bei Steinkohlen vorkommen. Wo Basalte in Braunkohlenflötze eindrangen und durch dieselben emporstiegen, sieht man Kohlenflötze und Thonlagen verworren in einander geschoben, Spiegelflächen weisen auf die Richtung der Kraftäußerung hin, in welcher die Hebungen erfolgten. Aus alle Diesem sehen wir, daß sowohl Schwarzkohlen als Braunkohlen durch Wasser entstanden sind, während die Erze ihre Entstehung mehr dem Feuer verdanken.

An die Kohlen schließt sich seiner Entstehungsweise nach der Torf an, welcher ebenfalls Gegenstand bergmännischer Gewinnung ist. Der meiste Torf wird in gemäßigten und kalten Erdstrichen getroffen. Warme Länder, wo Sümpfe und andere Wassersammlungen in Folge starker Verdunstung zur Sommerszeit ganz oder großentheils austrocknen, Gegenden, in denen gewisse Pflanzen nur spärlich erscheinen oder fehlen, haben verhältnißmäßig wenig Torf aufzuweisen, auch vermißt man ihn nicht selten gänzlich. Zwischen den Tropen giebt es keinen Torf. Das Vorkommen des Torfs ist durchaus nicht, wie man glauben sollte, auf Niederungen, auf mulden- oder kesselförmige Vertiefungen, auf das Meeresufer oder auf die Nähe von Landseen beschränkt, man findet ihn auch, und zwar nicht selten, an erhabenen Stellen im Gebirge, so z. B.

auf dem Harze, auf dem Schwarzwalde, im Riesen- und Erzgebirge, in Böhmen, im Thüringerwald, in den Vogesen und Ardennen; auch in Irland und im schottischen Hochlande wird Torf und mitunter 15 Fuß mächtig gefunden. Nichts ist natürlicher als die Annahme: Torf sei aus abgestorbenen, vermoderten, zersetzten Pflanzen hervorgegangen. Stehendes, wenig bewegtes Wasser oder bedeutende Nässegrade des Bodens dürften die zur Torfbildung unumgänglich nothwendigen Bedingungen sein. An quellenreichen Gehängen mancher Gebirge, wo abfließende Wasser Hemmung erleiden, sei es durch Felsentrümmer oder durch zusammengestürzte Bäume, kann man mitunter Torflager noch täglich entstehen sehen. Torf erzeugt sich zumal auf niedern wasserhaltigen Gründen, in flachen muldenförmigen Vertiefungen feuchter Landstriche, von so geringer Luftwärme, daß eine zu schnell vorschreitende Fäulniß und Zerstörung der Gewächse gehindert wird. Was die Felsmassen angeht, über welchen Torf seine Stelle einnimmt, so zeigt er sich in solcher Hinsicht unabhängig, man findet ihn keineswegs an einzelne Gesteinsarten gebunden. Auf dem Harze liegt Torf im Gebiete des Granits, ferner über Thonschiefer und Grauwacke, auch über Quarzfels. Im Erzgebirge unweit Freiberg erscheint er in großer beckenähnlicher Vertiefung über Gneis und ist davon nur durch eine mächtige Lehmschicht geschieden. An der Ostsee ruht Torf hin und wieder auf Sandbänken. Seltener machen kalkige Formationen die Unterlage des Torfs aus. Das Alter mancher Torfmoore reicht sehr weit hinauf; aber viele dieser Gebilde entstanden in späterer Zeit, und noch andere wachsen fortdauernd. Fehlten auch alle übrigen Beweise, die sehr mannigfaltigen Gegenstände, durch Menschenhand gefertigt, welche inmitten von Torflagern oder durch sie bedeckt in den verschiedensten Ländern getroffen wurden, und nicht weniger die in Mooren vergrabenen menschlichen Körper gewähren den unzweifelhaftesten Beleg für diese Behauptung.

Endlich verdient in Bezug auf den Bergbau noch das Steinsalz einer Erwähnung. Die Entstehung des Steinsalzes ist sehr zweifelhaft, wo es als Spaltenausfüllung vorkommt, wie z. B. bei Bex in der Schweiz, wo ungeheure Massen stark gesalzenen Anhydrits, ein dem Gypse ähnliches Mineral, Spalten von 40 Fuß Breite füllen, scheint es durchaus als Feuererzeugniß betrachtet werden zu müssen, an andern Orten jedoch, wo es als Ablagerung vorkommt, möchte man mehr eine Entstehung durch Wasser annehmen. Die größten und ergiebigsten Salzablagerungen finden sich namentlich in den Nordkarpathen, so wie in der spanischen Provinz Catalonien, in Wieliczka und Bochnia und am Salzberge bei Cardona. Auf 3500 Fuß Breite messen die überaus großartigen Gruben unter Wieliczka über 9000 Fuß Länge, jedoch hört das Salz hier keineswegs auf, man weiß nicht, in welche Tiefe es noch fortsetzt. Sowohl hier als auch in Catalonien tritt das Steinsalz in sehr beträchtlichen breiten Spalten auf und von Erscheinungen begleitet, welche dessen Entstehungsweise, die angedeutete Herkunft aus der Erdtiefe, so gut wie außer Zweifel setzen. In den Karpathen und deren Umgebung findet man Steinsalz in Körnern und nicht erkennbaren Theilchen dem Salzthone bei-

gemengt. Ferner erscheint dasselbe, von diesem Gestein umschlossen, in regellosen Stücken verschiedener Größe oder zwischen denselben auch zwischen Sandstein, in Schichten eingelagert. Endlich tritt Steinsalz hier in Massen von außerordentlichem Umfange auf.

Der Sandstein, welcher in den nördlichen Karpathen herrscht, hat theils grobes, theils feines Korn, zuweilen zeigt er sich auch so dicht, daß derselbe quarzähnliches Aussehen erlangt. Seine Gesammtmächtigkeit wächst stellenweise bis zu 1000 Fuß an, und inmitten dieses Karpathen-Sandsteins haben die Salzablagerungen Wieliczkas, so wie jene von Bochnia ihren Sitz. Das ganze Salzgebirge aber besteht aus einer ungeheuern, vielfach zerklüfteten Thonmasse; in dieser werden die mächtigen Salzlagen und die gewaltigen Salzpartien von regelloser Form getroffen.

Hiermit schließen wir die Betrachtung über Lagerstätten nützlicher Mineralien und gehen zu den bergmännischen Arbeiten über. Wir beginnen mit den **Versuchs- und Hilfsarbeiten**, welche bei der Aufsuchung von Lagerstätten in Anwendung kommen und zu denen das Schürfen, das Ueberröschen, das Erdbohren und das Niederbringen von Versuchsschächten und die Anlegung von Versuchsstolln gehören.

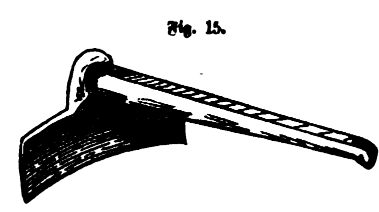
Bei der Aufsuchung und Untersuchung von Lagerstätten nützlicher Mineralien können zwei Fälle vorkommen, entweder sucht man Lagerstätten in ganz frischem, unverritzten Gebirge oder in einem Gebirge, in dem früher schon Bergbau getrieben wurde, auf. Hat man ein frisches, unverritztes Gebirge, so wird man sich von der Oberflächenbeschaffenheit und so weit möglich von dem Innern desselben ein Bild zu verschaffen suchen, hierbei aber die ersten drei Arten der Hilfsarbeiten in Anwendung bringen.

Im weitern Sinne ist Schürfen jede Untersuchung einer Lagerstätte, wie wir oben schon gesagt haben, im engern Sinne aber ist es das Herstellen einer Vertiefung in der Erdoberfläche, um das feste Gestein zu entblößen und so dasselbe zu untersuchen. Die Vertiefung, welche der Schurf genannt wird, soll 1 Lachter*) lang und 1/2 Lachter breit und nicht tiefer sein, als daß man mit der Schaufel noch Erde herauswerfen kann. Man kann mit dem Schürfen das Ausgehende einer Lagerstätte aufsuchen oder dasselbe verfolgen, das Aufsuchen heißt Erschürfen, das Verfolgen Aufschürfen. Beim Erschürfen wird man natürlich nur einen Schurf anzulegen brauchen, während man beim Aufschürfen deren mehrere nöthig hat. Die Werkzeuge, welche man beim Schürfen gebraucht, sind die gewöhnliche


Fig. 14.

Schaufel und die Keilhaue, welche 12—18 Zoll Länge hat und in Figur 14 abgebildet ist. Außerdem gebraucht man noch die Kratze (Fig. 15),

*) Ein sächsisches Lachter ist so viel wie 7 Fuß oder 2 Meter.


Fig. 15.

ein der Hacke ähnliches Gezäh, mit dem die losgebrochenen lockern Massen auf den Bergtrog gezogen werden. Der Bergtrog ist von Holz oder Eisenblech und hinten und an den Seiten mit einem Rande versehen.

Will man nicht blos eine Lagerstätte aufsuchen, sondern eine ganze Gegend auf ihre Lagerstätten untersuchen, so legt man Ueberröschen an, d. h. man stellt grabenartige Vertiefungen und zwar ebenfalls wieder bis auf die Oberfläche des festen Gesteins her.

Um aber Lagerstätten tief in der Erde aufzusuchen oder zu untersuchen, wendet man das Erdbohren an, welches übrigens auch zur Aufsuchung von Quellen (artesische Brunnen) oder zur Herbeischaffung von brennbarem Gas (Feuerbrunnen) benutzt wird. Das Erdbohren ist das Herstellen röhrenförmiger Löcher in der Erdoberfläche und im bergmännischen Betriebe bei Untersuchung von Flötzen unumgänglich nöthig. Der Bohrapparat aus geschmeidigem Eisen von besonderer Güte gefertigt, besteht nicht aus einem, sondern aus mehrern Stücken, welche nach Belieben unter sich verbunden und wieder aus einander genommen werden können. Das Erdbohren selbst ist durchaus keine neue Erfindung, bei den Chinesen ist es schon über tausend Jahre bekannt und findet sich auch bei andern Völkern, so in Afrika sehr häufig, die Oasen der Wüste scheinen davon herzurühren, ihre Tiefe soll bis auf 400—800 Fuß niedergehen.

In Europa findet sich in Frankreich die älteste Spur des Erdbohrens; in Modena sind zwei Erdbohrer seit dem 17. Jahrhundert, im 18. Jahrhundert bohrte man in der Grafschaft Artois, von welcher auch die artesischen Brunnen ihren Namen erhalten haben; in Deutschland wurde es erst zu Anfang des 18. Jahrhunderts bekannt. Die Vervollkommnung des Bohrers gehört aber unserm Jahrhundert an. In Rußland finden sich ebenfalls Bohrbrunnen, welche über 200 Jahre alt sind. Die größte Bohrlochstiefe, die man in Deutschland erreicht hat, ist 2000 Fuß; in China hat man dieselbe bis auf 3000 Fuß gebracht. Die Weite der Löcher ist von 5 Zoll bis auf 14 Fuß gestiegen, jetzt bohrt man ganze Schächte auf einmal.

Was den Bohrer selbst anbelangt, so kann derselbe entweder ein Gestängbohrer oder ein Seilbohrer sein, welchen letztern besonders die Chinesen anwenden. Der Unterschied beider besteht darin, daß man bei dem Seilbohrer anstatt der zusammengefügten Stangen ein Seil, welches jetzt aus Draht und Eisenbändern verfertigt wird, während man früher Hanfseile verwandte, zum Hinablassen des Bohrers benutzt.

Der Gestängbohrer wird zur Aufsuchung von sehr flach liegenden Lagerstätten gebraucht; bei dem Torfbohren besteht derselbe aus einer Stange, woran ein den Röhrenbohrern ähnlicher Kopf befestigt ist, oben ist eine Krücke zum Drehen desselben. Bei festerm Gestein ist die Stange von Eisen,

an welcher dann noch neben dem Bohrkopf, der hier aus einer Art Meisel besteht, ein Löffel zum Herausschaffen des Bohrmehls befestigt ist.

Ein Gestängbohrer besteht nun aus dem Schaft, welcher aus 14—21 Fuß langen Stangen zusammengesetzt wird, aus den Kopfstücken, welche je nachdem sie für härteres oder weicheres Gebirge bestimmt sind, zerstoßend oder schneidend wirken müssen, und aus den Stücken zum Aufhängen und Drehen.

Um das durch das Bohren entstandene Bohrmehl herauszuschaffen, bringt man entweder sogleich am Bohrer einen Löffel mit an, wo dann der Bohrer Löffelbohrer heißt und was besonders beim Seilbohren im zähen Thon und Sand angewendet wird, oder man muß jedesmal den Bohrer ganz herausziehen und an das Bohrgestänge einen besondern Löffel anhängen. Man unterscheidet den Schmantlöffel, welcher aus einem Blechrohr besteht, das unten mit einem ein Ventil tragenden Ring eingefaßt ist, und den Soollöffel, welcher zur Untersuchung von Salzsoolen und Wasser dient und ganz eben so eingerichtet ist wie der Schmantlöffel, nur daß er oben und unten ein Ventil hat. Außerdem hat man noch die Sandkellen und Sandlöffel, welche beim Bohren in Sand zur Anwendung kommen.

Was das Bohrgerüst, an welchem der Bohrer aufgehangen wird, anbelangt, so besteht dasselbe aus einem drei- oder vierbeinigen hölzernen Stuhl mit einer Winde, über deren Welle ein Seil geschlungen ist; das Seil läuft über eine Scheibe, deren Peripherie senkrecht über dem Bohrloch liegt. Das Heben des Bohrers mit seinem Gestänge geschieht durch einen Schwengel (Hebel), der in die in der Peripherie der Scheibe befindlichen Löcher gesteckt wird. Ein Druck auf die Peripherie hebt den Bohrer, der durch sein eigenes Gewicht wieder zurückfällt.

Man unterscheidet fünf verschiedene Bohrsysteme:

1) das englisch-deutsche mit eisernen Gestängen;
2) das preußische mit hölzernen Stangen;
3) das chinesische, das Seilbohren;
4) das Bohren mit dem Seil, während gleichzeitig in das Bohrloch Röhren eingelegt werden, besonders von Degoussée ausgebildet, und
5) das Fauveille'sche System, das Bohren ohne Löffel; mit Hilfe eines Wasserstroms wird das Bohrmehl aus dem Bohrloch herausgedrückt.

Will ein Bohrer nicht mehr arbeiten, so liegt das an zu vielem Schlamm, der sich im Bohrloch befindet, oder an zu wenig Schärfe des Bohrers, und man muß zum Herausziehen des Bohrers verschreiten. Wenn das ganze Bohrgestänge aus dem Bohrloche heraus ist, wird der Löffel ziemlich schnell und nachdem er vorher beschwert worden, hinabgelassen. Während des Löffelns werden die Schrauben des Gestänges justirt und der Bohrkopf geschärft.

Aus dem Gelöffelten werden die Bohrproben genommen, man bezeichnet hierbei die Tiefe, aus welcher die Probe herrührt, so wie die Schicht und deren Mächtigkeit. Will man größere Stücke zur Probe haben

und arbeitet nach der Fauveille'schen Methode mittelst Wassers, so wird letzteres außerhalb in das Bohrloch hineingepreßt.

Befürchtet man, daß das Bohrloch krumm geworden ist, so verschreitet man zum Nachbüchsen, d. h. man weitet mit der Bohrbüchse, einem scharfen, gezähnten Ring, der oben etwas konisch zusammengezogen ist, das Bohrloch aus und stößt die entstandenen Ecken mit derselben ab. Bei den Seilbohrern kommt dieses weniger vor, das Bohrloch wird hier eher gerade.

Wird an dem Gestänge ein Bruch bemerkt, ist ein Theil des Gestänges abgerissen, so muß man sich, ehe man Anstalten trifft, die abgebrochenen Stücke aus dem Bohrloche herauszuholen, vorerst zu überzeugen suchen, wie die Stücke im Bohrloche liegen; man nimmt zu diesem Zwecke einen Abdruck von den entgegenstehenden Enden der zerbrochenen Stücke, indem man die Bohrbüchse mit Thon ausfüllt. Weiß man nun, wie die Stücke liegen, so trifft man die geeigneten Maßregeln zum Herausholen, oder zerbohrt sie, oder drängt sie in die Wände des Bohrlochs hinein.

Ein anderer Unfall, der sich beim Bohren ereignen kann, ist das Zusammenbrechen des Bohrlochs, meistentheils wird dann wenig zu thun sein, höchstens daß man versucht, das Gestein neben dem Bohrer herauszulöffeln.

Bei dem Ansatze eines Bohrlochs muß man darauf sehen, daß in der Nähe keine Sümpfe, stehende Gewässer oder Flüsse vorhanden sind, ferner daß man nicht unnöthig Geröllschichten zu durchbohren hat; endlich darf man aber auch das Bohrloch nicht unnöthig tief bohren. Will man in einer muldenförmigen Ablagerung von Gesteinen Lagerstätten aufsuchen, so muß man mehrere Reihen von Bohrlöchern anlegen, hierbei aber Folgendes berücksichtigen. Kohlen liegen über der Grauwacke unter dem Rothliegenden, im weißen Jura, der Kreide; Salz im Buntsandstein. Quellen, welche durchsickern und in niedern Gegenden vermöge des aërostatischen Drucks zum Vorschein kommen, werden an Punkten erbohrt, wo z. B. wasserreiche Schichten von wasserdichten bedeckt sind. Am ersten kann man Quellen im aufgeschwemmten Lande vermuthen, allein solche Quellen geben schlechtes Wasser. Schichten, welche unter dem Thone liegen, geben theilweise Wasser, der Süßwasserkalk bei Paris hat keins gegeben. Die tertiären Gebirge geben häufig schon Salzquellen, die secundären sehr viel Wasser, eben so hat man in Kreide und Grünsand sehr schöne Wasser erbohrt. In der Grafschaft Artois giebt Kreide und Jurakalk sehr starkes Wasser; bei Wien der Muschelkalk; in Dresden der Pläner; in Würtemberg der Keuper. Auch führt Kohlensandstein zuweilen Wasser, die Quellen sind je tiefer, desto seltener, aber oft auch desto stärker. Alle erbohrten Quellen haben den Vortheil, daß sie gleich bleiben und eine Temperatur von 27—30 Grad Celsius zeigen. Salzquellen zu erbohren, ist durchaus nicht rathsam, weil viel Salz in der Erde bleibt, also verloren geht.

In bergmännischen Bauen bohrt man und zwar gewöhnlich horizontal, söhlig, um Wasser zu zapfen oder Wetter zu verbessern; man bohrt dabei

mit so dünnen Bohrern wie möglich und hängt den Bohrer an der Decke, Förste, der Strecke an. Das Uebersichbohren kommt weniger vor.

Die vierte Art und Weise, in der man ein Gebirge auf Lagerstätten nützlicher Mineralien zu untersuchen hat, ist das Niederbringen von Versuchsschächten und die Anlegung von Versuchsstolln, auf welche wir bei der Betrachtung der bergmännischen Baue speciell zurückkommen, weshalb wir sogleich zu den bergmännischen **Gewinnungsarbeiten** oder **Häuerarbeiten** übergehen.

Alles, was der Bergmann zum Gegenstand seiner Gewinnungsarbeiten nimmt, nennt er Gestein oder Gebirge. Die Verschiedenheit der Gewinnungsarbeiten gründet sich daher auf die verschiedene Beschaffenheit, auf die Gewinnbarkeit des Gesteins, welche in der Hauptsache aus folgenden wesentlichen Eigenschaften und beziehentlich Zuständen der zu trennenden Massen zusammengesetzt wird: Härte, Zusammenhalt und Elasticität, welche gestört werden durch Zerklüftung, Verwitterung und Auflösbarkeit in Wasser.

Es stellen sich nun 5 Grade der Gewinnbarkeit eines Gesteins heraus, ein Gestein kann sein:

1) rollig, ohne allen Zusammenhang;

2) mild, mit einem gewissen Zusammenhang und einen geringen Widerstand darbietend;

3) gebräch (gebrech); die Massen setzen der Abtrennung und dem Eindringen von scharfem Gezäh einen kleinen Widerstand entgegen;

4) fest, Massen, welche dem Eindringen von scharfem Gezäh einen starken Widerstand entgegensetzen, und

5) sehr fest, das Eindringen von scharfem Gezäh ist äußerst schwer, das Trennen fast unmöglich.

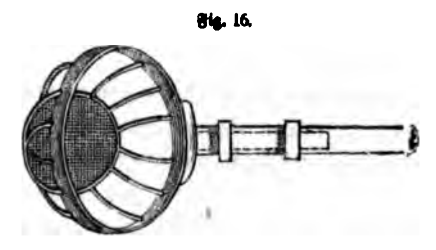
Die Gestalt und Größe der abzutrennenden Stücke wird von der Anwendung zu technischen Zwecken abhängen, oder von der Art der Förderung, d. h. von der Art, auf welche die gewonnenen Massen zu Tage geschafft werden sollen; ferner von der Gestalt der Räume, welche man herstellen will oder herzustellen für zweckmäßig findet; sodann von der Wassernöthigkeit, wenn das Gebirge sehr viel Wasser hält, und Wetternöthigkeit, wenn keine gesunde Luft, keine Wetter da sind, und endlich von der Geschicklichkeit der Arbeiter, welche man zu verwenden hat.

Die Gewinnungsarbeiten theilen sich nun in 1) solche, welche in Handarbeiten bestehen, unterstützt durch scharfes Gezäh; 2) solche, bei denen die Kraft durch Spannung von Gasen ausgeübt wird; 3) solche, welche mit Hilfe des Feuers, 4) solche, welche mit Hilfe des Wassers, das entweder auflösend oder absprengend wirkt, ausgeführt werden, und hiernach erhalten wir die verschiedenen Arten der Gewinnungsarbeiten, welche sind 1) die Wegfüllarbeit, 2) die Keilhauenarbeit, 3) die Schlägel- und Eisenarbeit, 4) die Hereintreibearbeit, 5) das Bohren und Schießen und 6) das Feuersetzen. Die Arbeiten unter

2, 3, und 4 werden auch mit dem gemeinschaftlichen Namen der Eisenarbeit bezeichnet.

1) Die Wegfüllarbeit beschränkt sich blos auf rollige, höchstens milde Massen; die Instrumente, das Gezäh, für dieselben sind: die gewöhnliche Schaufel, die Schlammschaufel, das Schlammnetz, ein netz- oder beutelförmiges Gefäß, welches hauptsächlich bei Gewinnung von See- und Morasterzen, so wie bei Seifengebirgen gebraucht wird. Der Arbeiter fährt mit dem Netze in die Masse und läßt das dabei mit erhaltene Wasser durch das Netz ablaufen; ferner die Gabel oder Seifengabel, eine neunzinkige Gabel; die Kratze (Fig. 15) und der Kräl, ebenfalls eine Art Gabel, welche nur bei dem Kohlenbergbau angewendet wird. Für angehend mildes Gestein gebraucht man den Spaten in verschiedenen Abänderungen. Gegenstand der Wegfüllarbeit können sein: Anhäufungen von Bruchstücken von Mineralmassen irgend einer Art, welche schon gewonnen, aber von den Stellen, auf denen sie, in der Grube oder über Tage, aufgehäuft sind, wieder weggefüllt werden sollen — wovon auch die Benennung dieser ganzen Arbeit herrührt — und in welcher Art dieselbe in unmittelbarem Zusammenhange mit der Förderung steht, ja oft nur als Hilfsarbeit derselben zu betrachten ist; ferner unter einer seichtern oder tiefern Wasserbedeckung liegende lose Anhäufungen von See- und Sumpferzen; hieran schließen sich: Gerölle, Sand und Dammerde, welche als die geringste Consistenz habende und dem Angriffe geringen Widerstand leistende Bedeckung fester Gebirgsmassen beim Schürfen, bei Grundausgrabungen, Graben-, Damm- und Teichbauen zu beseitigen sind; Seifengebirge, bei dessen eigenthümlicher Abbauweise, dem Seifenbaue, freilich der wesentlichste Theil der Arbeit durch das Wasser verrichtet, bei einigen ähnlichen Gewinnungen wenigstens dadurch unterstützt wird; mulmige oder andere leicht zerreibliche Erze, welche hier und da am und nahe unter Tage, seltener in Tiefbauen vorkommend, diese leichteste Art der Gewinnung gestatten; der Laist oder Unberg, als welcher sich in den Sinkwerken der Thon und Letten des ausgewässerten Salzgebirges niedergeschlagen hat, und an den sich der Schlamm, Sand u. dergl. anschließen, die aus zu reinigenden Gräben und Teichstätten, wie auch selbst die Mehle und Schlämme, welche aus Mehlführungen und Sümpfen in Aufbereitungswerkstätten ausgehoben werden; zuletzt auch der Torf, außer und im Wasser, dessen Gewinnung nicht wohl unter eine andere Arbeit zu bringen ist.

Fig. 16.



2) Die Benennung der Keilhauenarbeit schreibt sich von dem hauptsächlichsten, ja in der weitern Ausdehnung alleinigen Gezähstücke her, mit welchem dieselbe verrichtet wird, der Keilhaue (s. Fig. 14). Außer

der Keilhaue kommen bei dieser Arbeit noch der Schrämhammer, eine Verbindung der Keilhaue mit einem Fäustel, und die Breithaue vor, welche sich von der Keilhaue nur dadurch unterscheidet, daß sie statt der Spitze eine Schneide hat; ferner als Hilfsgezähe der Schrämspieß, ein einfacher Stab von Eisen oder Holz. Die Gewinnung mit der Keilhaue setzt eine nicht große Festigkeit, insbesondere aber eine solche Zerklüftung der Masse voraus, daß dieselbe durch diese Klüfte in lauter einzelne für sich gewinnbare Stücke gesondert ist.

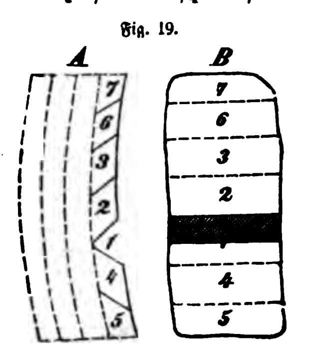
3) Die Schlägel- und Eisenarbeit führt ihren Namen von den hauptsächlichsten Gezähen, durch welche sie ausgeführt wird, genau genommen den alleinigen, welche ihr eigenthümlich zugehören: dem Schlägel — gewöhnlich Fäustel, Handfäustel (Fig. 17), seinem Charakter nach ein Hammer, bestimmt mit einer Hand geführt zu werden — und dem Eisen — Bergeisen, Setz- oder Stufeisen (Fig. 18), einem Spitzkeil. Bestimmt und geeignet ist die Schlägel- und Eisenarbeit ursprünglich für gebräche Masse, daher für die Mehrzahl der unveränderten Gesteins- und Gebirgsarten des Uebergangs- und Flötzgebirges, so wie für solche des Urgebirges in demjenigen Grade angehender Verwitterung oder innerer Zersetzung, welcher sich nur erst durch eine vermehrte Offenheit der Structur-, Schichtungs- und sonstigen Klüfte kund giebt; endlich für die Ausfüllungsmassen der besondern Lagerstätten — metallische und nicht metallische — welche durch ihre eigenthümliche Festigkeit, oder durch Ablösung von dem Nebengestein, innere Klüfte u. s. f., denselben Grad der Gewinnbarkeit haben; sonach z. B. die Mehrzahl der festern Kalk- und Sandsteine, Porphyre, Stinkstein, Mergelschiefer, Serpentin, Gneis, Glimmerschiefer, Thonschiefer, selbst Granit und Grünstein u. dergl. in dem genannten Grade der Zersetzung; für Schwer-, Kalk-, Braun- und Flußspath, Kupferschiefer und Brauneisenstein, Bleiglanz, selbst Anthrazit und dichte Steinkohlen u. s. f. Jedoch veranlassen auch theils örtliche Verhältnisse, theils besondere Zwecke diese Arbeit auf feste, ja fast sehr feste Massen anzuwenden, obschon dann nicht nur mit geringerm Erfolge, sondern auch nicht leicht zur wirklichen, am wenigsten unmittelbaren Gewinnung, vielmehr entweder zur Einleitung, Unterstützung und Nachhilfe derselben durch andere Arbeiten, oder selbst für besondere, der Gewinnung ganz fremde Zwecke.

Fig. 17. Fig. 18.

Die Anwendung der Schlägel- und Eisenarbeit kann nun stattfinden zum Betriebe ganzer Baue, welcher am häufigsten beim Ortsbetrieb, d. h. bei Anlegung einer Strecke, doch auch beim Betriebe von Schächten vorkommt; der Ortsbetrieb giebt jedoch das Anhalten für den Betrieb, und es soll daher auch dieser nur hier erwähnt werden. Einen ganz regelrechten Betrieb richtet man so ein, daß die Gewinnung nach und nach in lauter dem Ortstoße, dem Ende einer Strecke im festen Gestein, parallelen Schichten oder Platten, Stöße genannt, erfolgt. Jeder Stos wird

wieder in einer Anzahl einzelner Abtheilungen gewonnen, welche quer über die Ortsbreite laufen und Tagewerke, d. h. Abtheilungen, deren Aushieb die Arbeit eines Tages oder einer Schicht ausmacht, genannt werden. Bei einer Höhe von $^3/_4$ Lachter und einer Weite von $^3/_8$ oder $^1/_4$ Lachter giebt man 4 — 7 Tagewerke; diese Tagewerke heißen in der Folge, in welcher sie hereingeschlagen werden: 1) der Reinbruch; 2) die Förste aus dem Reinbruche; 3) die zweite (andere) Förste aus dem Reinbruche; 4) die Stroße aus dem Reinbruche; 5) das Söhlighauen; 6) das Schwachmachen, und 7) die seigre Förste (das seigre Förstehauen).

Fig. 19.

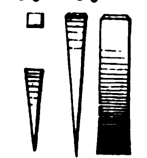


Wird die Schlägel- und Eisenarbeit zur Gewinnung eines Theils der ganzen Masse angewendet, so tritt sie als Vorbereitungs-, Hilfs- oder Nacharbeit für andere Gewinnungsarbeiten, insbesondere für die Hereintreibearbeit, das Bohren und Schießen, aber auch für die Keilhauenarbeit auf. Eben so kommt sie endlich beim Zuführen, d. h. beim Ebenen und Glätten von ungleichen Flächen vor.

4) Der Charakter der Hereintreibearbeit ist der einer Gewinnung in größern, oft sehr großen zusammenhängenden Stücken und Massen, ursprünglich mittelst eingetriebener Keile.

Die bei dieser Arbeit angewendeten Gezähe sind: 1) das Treibefäustel, zweihändige Fäustel, welches schwerer als das gewöhnliche Fäustel ist; 2) der Keil (Fig. 20) von Holz oder Eisen, eine Abart desselben ist der Fimmel (Fig. 21) von vierseitigem Querschnitt; 3) die Brechstange und der Brechbaum, erstere von Eisen, letztere von Holz mit eisernem Schuh, und als Hilfsgezäh; 4) die Säge, bei mildem Gestein. Die Hereintreibearbeit wird überall da, wo der Zustand der anzugreifenden Massen entweder von Natur oder durch vorhergegangene Vorbereitungsarbeiten eine derartige Gewinnung im Ganzen gestattet, also vorzugsweise bei solchen Massen, welche sich durch regelmäßige Schichtungs- oder auch andere Klüfte und Ablösungen in plattenförmigen Stücken gewinnen lassen, daher besonders auf Flötzen, obschon auch auf Lagern und Gängen, angewendet.

Fig. 21. Fig. 20.



5) Das Bohren und Schießen ist diejenige Gewinnungsweise, bei welcher die Abtrennung einer Gestein- oder andern Masse mittelst Schießpulvers erfolgt, welches in ein, in oder hinter jene Masse gebohrtes Loch gefüllt, durch einen darüber angebrachten Verschluß abgesperrt und hierauf angezündet wird, worauf die sich aus dem Pulver entwickelnden in einem engen Raum eingeschlossenen Gase durch ihre Spannungskraft das umgebende, ihnen den Ausgang versperrende Gestein aus einander treiben. Das

Schießen mit Pulver ist erst sehr spät bei dem Bergbau zur Anwendung gekommen, in Freiberg findet sich die erste Spur vom Jahre 1613, eine allgemeinere Benutzung trat aber erst in den vierziger Jahren des vorigen Jahrhunderts ein, indem man dieselbe beim Ortsbetriebe anwandte. In Peru wurde erst um 1846 geschossen. Durch Einführung des Bohrens und Schießens hat der Bergbau einen ganz andern Charakter bekommen, besonders hat sich das Leben der Bergleute in den Gruben verbessert, indem alle Strecken und Schächte in weit größern Dimensionen angelegt werden konnten, als früher, wo die Strecken, wie unsere dem Agricola entlehnte Abbildung Fig. 1 zeigt, sehr niedrig waren, so daß man nur in gebückter Stellung auf denselben gehen, oder wie der Bergmann sagt, fahren konnte. Die zu dieser Arbeit erforderlichen Gezähe sind folgende. Zur Herstellung des Bohrlochs braucht man

Fig. 22.

1) den Bohrer, welcher, von Eisen oder Stahl, aus der Stange und dem Kopfe besteht, je nach der Art des Kopfes zerfallen die Bohrer in Meisel-, Kolben- und Kronenbohrer, der Meiselbohrer (Fig. 22) ist der gewöhnlichste. Außerdem unterscheiden sich die Bohrer nach der Art ihrer Führung in ein- und mehrmännische Bohrer.

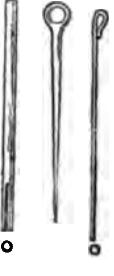
2) Das Bohrfäustel, welches kleiner und leichter als das Fäustel bei der Schlägel- und Eisenarbeit ist, zum Aufschlagen auf den Bohrer.

3) Der Krätzer oder Löffel (Fig. 25) dient dazu, das Bohrmehl aus dem Bohrloche herauszuschaffen. Derselbe ist von Eisen, oben mit einem Oehr, um den Bohrlappen, der zum Austrocknen des Bohrlochs gebraucht wird, hineinzustecken, und unten mit einem hervorstehenden Blättchen versehen.

Zum Verschließen des Bohrlochs braucht man

1) den Stampfer (Fig. 23), einen Stab von Eisen mit einer Spur; mit demselben wird der Besatz, d. h. die Masse zum Verschließen des Bohrlochs, aus quarzfreiem Lehm oder Letten, in das Bohrloch hineingestampft, da hierbei das Eisen am Gestein leicht Funken schlagen und so das unter dem Besatz befindliche Pulver entzünden könnte, macht man den Stampfer von weichem Eisen und glüht ihn womöglich aller 4 Wochen aus. Die Spur am Stampfer ist für

Fig. 23. 24. 25.



2) die Räumnadel oder Schießnadel (Fig. 24), welche mit dem Pulver, bevor der Besatz aufgesetzt wird, in das Bohrloch kommt. Die Räumnadel dient dazu, eine Oeffnung im Besatz für den später aufzusteckenden Zünder zu lassen, und wurde früher aus denselben Rücksichten, wie beim Stampfer, von Kupfer, später aber von Eisen mit einem Oehr zum Herausziehen gemacht, jetzt dreht man die Nadel mittelst eines oben angebrachten Griffs langsam heraus. Ueber die Nadel steckt

man ein Schilfröhrchen, um das Funkenreißen beim Herausziehen zu vermeiden.

Was das Pulver anbelangt, so kommt dasselbe, wie schon erwähnt, zu unterst in das Bohrloch; dasselbe muß großkörnig sein und die Körner müssen eine rauhe Oberfläche haben, um die Entzündung schneller fortzupflanzen. Das Pulver besteht, wie bekannt, aus Salpeter, Kohle und Schwefel in den Verhältnissen von 75 Salpeter, 12,5 Kohle und 12,5 Schwefel in hundert Theilen; um dasselbe aber wohlfeiler zu machen, werden diese Verhältnisse mannigfach geändert, besonders nimmt man immer mehr Kohle und Schwefel und weniger Salpeter, in Sachsen besteht dasselbe aus 64 Salpeter, 16,5 Kohle und 19,5 Schwefel. Um das Pulver in das Bohrloch zu bringen, wird dasselbe in Patronen, Hülsen von geleimtem Papier, oder bei Bohrlöchern, welche Wasser halten, von Leinwand oder Rindsdärmen, gefüllt. Ueber die Patrone kommt, wie erwähnt, der Besatz, in welchem eine durch die Nadel gebildete Oeffnung für den Zünder gelassen ist. Der Zünder besteht in einem mit Pulver ausgestrichenen Schilfröhrchen oder, wie im Harz, Papierröhrchen. Bei wasserhaltigen, nassen Bohrlöchern, in denen das Pulver im Zünder naß werden, also nicht brennen würde, wendet man sogenannte Sicherheitszünder an, welche in einer starken Hanfschnur, in der sich eine Pulverspur befindet und die mit Pech überstrichen ist, bestehen. Um den Zünder zu entzünden, wird an demselben das Schwefelmännchen, ein Stück Schwefelfaden, befestigt, welcher von dem Häuer mit seinem Grubenlicht angebrannt wird. So wie das Anzünden erfolgt ist, schreit der Häuer, um Andere vor der Gefahr zu warnen: Angesteckt! und entfernt sich schnell an einen sichern Ort, wo ihn keine von dem Schusse weggeschleuderten Gesteinsstücke treffen können. Ist kein sicherer Ort in der Nähe, so baut man Schießwände oder Schießbühnen von starkem Holz, hinter welche der Arbeiter sich flüchten kann. Ist der Schuß losgegangen, was nicht immer erfolgt, wenn z. B. das Schwefelmännchen ausgelöscht, oder der entzündende Funken nicht bis ins Pulver geschlagen hat, so fährt der Häuer wieder zu dem Bohrloch hin, sieht, wie dasselbe geworfen, d. h. in welcher Weise es die Gesteinsstücke losgesprengt hat, und verschreitet zu dem Beräumen, welches in einem Hereinarbeiten der halbgelösten Massen mittelst Schlägel und Eisen und der Brechstange und dem Wegfüllen des hereingeschossenen Gesteins mittelst Kratze und Trog besteht.

Geeignet ist das Bohren und Schießen ursprünglich für die Gewinnung von festem, jedoch auch von sehr festem, andererseits aber auch von gebrächem Gestein in den verschiedensten Abstufungen und überall, wo man auf die Gewinnung größerer Stücke mit einem Male hinarbeiten kann und will, ohne daß es auf Regelmäßigkeit derselben nach Gestalt und Größe ankommt.

6) Das Feuersetzen ist diejenige Gewinnungsarbeit, bei welcher man das anzugreifende Gestein durch angelegtes Feuer erhitzt, in Folge dessen ersteres nicht nur mürbe wird, sondern auch sich auszudehnen sucht, wodurch, wenn es ihm dann an Raum gebricht, auch, wie gewöhnlich, diese Er-

hitzung und Ausdehnung ungleich erfolgt, es in sich selbst zersprengt und zertrümmert; dabei wird endlich noch diese Trennung durch etwa schon vorhandene Klüfte unterstützt, welche sich öffnen, ja selbst durch die Spannung der Dämpfe, welche eben durch diese Erhitzung aus der in jenen Klüften enthaltenen Feuchtigkeit gebildet werden und sich nun durch das sie einzwängende Gestein einen Ausweg zu öffnen suchen. Das Feuersetzen ist sehr alt und bis vor Anwendung des Pulvers am meisten angewandt worden; noch in der Mitte des 16. Jahrhunderts wurde in Freiberg Feuer gesetzt. Im Zwitterstockwerke zu Altenberg in Sachsen wurde noch im Jahre 1696, auf dem Lager im Rammelsberg noch weit länger nur Feuer gesetzt, während jetzt das Schießen daneben bei beiden vielfache, insbesondere bei dem erstern vorzugsweise Anwendung findet, wogegen das Feuersetzen bei den meisten größern Bergbauen in Schweden und Norwegen noch jetzt überwiegt. Das Feuersetzen wird angewendet, wo man festes Gestein und wohlfeiles Holz hat und wo das Gestein nur eine freie Fläche zum Angriffe darbietet. Die Baue, in welchen Feuer gesetzt werden soll, dürfen nicht zu eng sein, ferner dürfen in dem zu gewinnenden Gestein nicht Mineralien oder Massen sein, die durch ihre Verflüchtigung gefährlich werden oder an ihrem Werthe verlieren. Eben so müssen die Baue guten Wetterzug haben, da sich sonst Schwaden, mit Kohlenoxydgas geschwängerte Luft, bildet; auch muß man darauf sehen, daß sich nicht zu viel Ruß ansetzt, weil dann leicht Grubenbrände entstehen können.

Das beste Brennmaterial ist Holz, welches eine gute Flamme giebt, besonders Wurzeln und harzige Aeste; Braunkohlen und Torf haben sich blos da bewährt, wo man die Hitze nach der Sohle, nach unten wirken lassen will. Die bei dieser Arbeit angewendeten Gezähe sind:

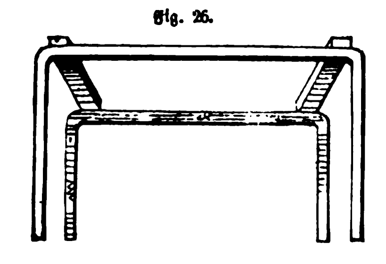
1) verschiedene Gabeln, um das Feuer aus der Entfernung unterhalten zu können;

2) die Aschenkratze, ein der gewöhnlichen Kratze ähnliches Instrument;

3) mehrere Stoß- oder Rennstangen zum Anschüren des Feuers, und

4) die Prägelkatze, ein zwar nur an wenigen Orten angewendetes, aber sehr wirksames Gezäh oder vielmehr Geräth, das aus einem einfachen Gestelle von Eisenstäben besteht, welche vier Füße, zwei höhere und zwei niedere, durch zwei andere oben darüber gelegte Stangen mit einander verbunden, bilden. Dieses Gestelle wird außen, auf beiden Seiten und oben, mit Blechtafeln belegt und ist dazu bestimmt, das darin unterhaltene Feuer zusammenzuhalten und durch eine sich von selbst bildende Luftströmung vorn hinaus gegen einen bestimmten Punkt zu leiten. Anstatt dieser Prägelkatze hat man auch Blasebälge angewendet, durch welche eine Stichflamme erzeugt wird.

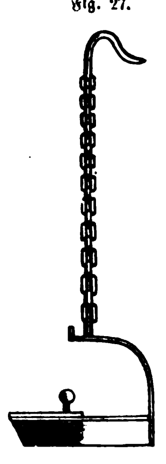
Fig. 26.

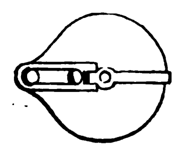


Die gewöhnlichste Weise ist aber das Feuersetzen mit sogenannten Schränken oder Schragen; man setzt Holzscheite gegen das Gestein und in der Mitte gegen einander, so daß eine freie Gasse bleibt, durch welche man das Holz anzündet. Während des Brennens eines solchen Schrankes, welches 2—3 Tage dauert, fahren die Arbeiter nicht an, da sich die Grube sehr mit Rauch anfüllt, es bleiben blos Wächter zur Unterhaltung des Feuers darin. Nachdem die Schränke ausgebrannt haben, wird das Gestein, welches sich losgezogen hat, wie bei dem Schießen durch eine Art Hereintreibearbeit gewonnen; was an der Sohle oder an der Förste, dem Dache, noch stehen geblieben ist, wird durch Bohren und Schießen nachgewonnen.

Die Beleuchtung der unterirdischen Baue muß gut zu führen, wohlfeil und für die Reinlichkeit ohne Nachtheil sein. Die Materialien dazu sind Holz, Talg, Oel, Fischthran, Naphta und Steinöl. Das Holz war das früheste Beleuchtungsmittel als Fackel, besonders harzreiches Holz und Wurzeln, welche durch einen eisernen Ring zusammengehalten oder zusammengeflochten werden. Beim mexicanischen Bergbau wendet man Baumwolle in Talg getränkt an. Diese Arten von Beleuchtungen sind jedoch nicht gut, weil sie die Hand des Arbeiters in Anspruch nehmen, viel Rauch und Ruß erzeugen, und ein öfteres Putzen nöthig wird. Praktischer schon sind Lichter, Talglichter (Wachslichter sind nur Luxusartikel und löschen leicht aus). Man trägt sie in der Hand oder knetet sie in Thon ein, oder stellt sie in Leuchter, welche man anhängen oder auf die Kopfbedeckung, den Schachthut, stecken kann. Sehr häufig ist diese Art der Beleuchtung noch in England, auch in Thüringen. Am besten ist die Anwendung von Lampen, welche mit Oel, Fischthran, Naphta oder Steinöl gespeist werden. Die Naphta brennt auch noch in sehr schlechten Wettern, eben so auch die Oellampe. Die Form der Lampen ist sehr verschieden, die ältesten waren von Stein und ziemlich klein, die jetzt verbreitetsten Lampen sind das Harzer Grubenlicht (Fig. 27), welches eine sehr helle Flamme giebt, aber sehr viel Brennmaterial braucht. Sie wird an dem Daumen der Hand mittelst des Hakens angehängt. Ferner die Hängelampe oder der Kreisel, welche im Mansfeldischen und in vielen Kohlengruben angewendet ist; sie giebt ein weit schlechteres Licht und braucht sehr viel Oel (Fig. 28). Die unstreitig beste Art der Beleuchtungsweisen ist die mittelst der Blende, indem bei derselben das Licht vor dem Wetterzuge, so wie das Auge des Tragenden vor dem Licht geschützt ist, so daß man einen Gegenstand beleuchten kann, ohne dabei selbst vom Lichte belästigt zu werden. Der größern Helligkeit wegen ist der hölzerne Kasten mit hellem, das Licht reflectirendem

Fig. 27.



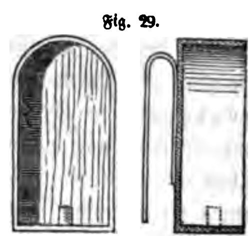


Blech ausgeschlagen. Mittelst eines hinten befestigten Hakens wird dieselbe vor die Brust gehangen (Fig. 29).

Schon in den frühesten Zeiten dachte man an eine billigere Beleuchtungsart und stellte in der Grube Lichter in ausgehauene Nischen, in neuerer Zeit ist dies ebenfalls besonders auf Hauptförderstrecken und in Hauptschächten angewendet worden. In Kohlengruben hat man Gasbeleuchtung angewendet, der Gasapparat steht im Tiefsten des Schachtes, von diesem gehen Bleiröhren nach den Haupträumen der Grube. Eine neuere Erfindung ist die Beleuchtung durch Reflectoren, welche unter 45 Grad aufgestellt werden und so das Tageslicht zurückwerfen. In Frankreich hat man die Tunnel damit beleuchtet, eben so sind sie in den Gypsbrüchen bei Chalons sur Marne in Anwendung. Dieselben leuchten bis auf 100 Lachter Entfernung, bei 60 Lachter kann man noch Gedrucktes lesen.

Fig. 28.

Fig. 29.



Was die verschiedenen bergmännischen Baue, Gruben und Refiere betrifft, so zerfallen alle Baue in Versuchsbaue, Hilfsbaue und Abbaue.

Die Versuchsbaue dienen zur Aufsuchung nützlicher Mineralien, die Hilfsbaue werden zur leichtern Erreichung dieses Zweckes, zur Hilfe und Unterstützung anderer Baue angelegt. Zu ihnen gehören: Stolln, Schächte, Strecken, Röschen und Maschinenräume.

Ein Stolln wird als reiner Versuchsbau, zur Aufsuchung von Lagerstätten angelegt, nachdem ein Schurf gemacht worden ist, und dient als Hilfsbau, um die einem Gebirge zufließenden Wasser abzuleiten, abzuführen, zur Wasserlosung eines Gebirges. Auch zapft man Wasser damit, wie z. B. der Lungernsee in der Schweiz durch einen Stolln abgezapft wurde, um Land zu gewinnen. Ein Stolln, der ausschließlich nur dazu dient, Wasser, als Trinkwasser oder als Aufschlagwasser für Maschinen, herbeizubringen, wird Wasserstolln genannt. Ferner kann ein Stolln noch angelegt werden, um die Förderung, das Herausschaffen zu erleichtern, wie z. B. in Salzburg, überhaupt bei hohen Gebirgen, um das Gewonnene nicht erst auf eine große Höhe hinaus und über Tage wieder herabzuschaffen, oder zur unterirdischen Communication zwischen zwei Thälern, welche durch steile Berge von einander getrennt sind, wie sich ein solcher Stolln unweit Clausthal im Harz befindet; oder er dient zur Wetterlosung, um einer Grube Wetterzug zu verschaffen, oder endlich nur zur Orientirung. Die verschiedenen Bezeichnungen der Stolln sind folgende: Hauptstolln, ein Stolln, welcher ein größeres Grubenfeld oder ein ganzes Refier löst, demselben Wasser- und Wetterlosung verschafft (für ein ganzes Refier auch Refierstolln genannt); Nebenstolln, ein mit dem Hauptstolln in Verbindung stehender Stolln von geringerer Teufe und Erstreckung in Bezug auf den Hauptstolln (der Hauptstolln hat sein besonderes Mundloch,

Oeffnung an der Tagesoberfläche, und besteht aus mehrern Stollnflügeln, d. h. Nebenstolln, welche in einer Horizontalebene, in einer Sohle, mit demselben liegen und in den Hauptstolln münden); Hilfsstolln, ein Stolln, der zwar mit einem besondern Mundloch angesetzt ist, sich aber mit einem andern Stolln vereinigt hat, um ihm die Wasser abzunehmen; Tagestolln, ein solcher, der nicht viel Teufe einbringt, hoch oben im Gebirge angesetzt ist und nicht weit in dasselbe hineingeht; verstufter Stolln, ein Stolln, der von seinem Besitzer nicht weiter fortgetrieben wird, dessen Rechte sich aber derselbe vorbehalten hat, so daß sie ihm von einem Andern, der den Stolln forttreiben will, abgekauft werden müssen. Endlich ist ein Erbstolln ein Stolln, der eine gewisse gesetzlich vorgeschriebene Teufe (bei dem sächsischen Bergbau 10 Lachter und 1 Spanne unter dem Rasen) bei einer Grube, Fundgrube im Gegensatz zum Erbstolln, einbringt und derselben Wasser- und Wetterlosung verschafft. Er bekommt dafür in Sachsen den neunten Theil alles auf den Gängen, welche er durchschneidet (überfährt), gewonnenen Erzes, wird aber durch einen tiefern Stolln, welcher bei flachem Gebirge $3\frac{1}{2}$ Lachter, bei mehr ansteigendem 7 Lachter Teufe einbringt, enterbt, d. h. die Rechte gehen an den neu getriebenen Stolln über.

Bei dem Betriebe von Stolln kommen gewöhnlich Gegenörter, zwei einander entgegen getriebener Oerter, und Lichtlöcher, Schächte, die blos zur Unterstützung eines Stollnbetriebes abgeteuft, niedergebracht sind und von deren Tiefstem aus Gegenörter angelegt werden, vor. Das dem Gebirge entgegengehende Ort heißt vorzugsweise das Ort, das mit dem Gebirge laufende das Gegenort. Das Hauptort eines Stollns ist stets mit dem Mundloche in durchschlägiger Verbindung. In der Regel setzt man das Mundloch eines Stollns am Tage, wenn jedoch ein anderer tieferer Stolln in einer Grube schon vorhanden ist, auch unterirdisch in einem Schachte an. Ob man den Stolln auf der Lagerstätte oder im Nebengestein derselben, im Quergestein treibt, hängt davon ab, ob man die Lagerstätte untersuchen will oder ob man den Betrieb durch Anlegung eines Querschlags, wobei man schneller an einen gewissen Punkt kommt, verkürzen kann; ein Stolln im Quergestein ist dauerhafter, aber kostspieliger zu treiben. Bei der Anlegung eines Stollns von Tage aus muß man bald unterzukriechen, d. h. in das Gebirge einzubringen, ein Dach über sich zu bringen suchen. Je schneller man unterkriechen kann, desto kleiner wird die Tagerösche, ein Graben, in welchem während des Baues die Tagewasser, d. h. Wasser, die sich durch Regen oder überhaupt von außen her ansammeln, ablaufen können. Die Decke eines Stollns, so wie überhaupt eines jeden bergmännischen Baues, heißt Förste, der Boden: seine Sohle. Der Querschnitt eines Stollns richtet sich nach dem Zwecke desselben. Der untere Theil des Stollns ist für die Wasserseige bestimmt, d. h. den Raum, in welchem die Wasser, welche der Stolln abführen soll, ablaufen können. Bei Herstellung desselben ist auf

Fig. 30.

Verschlämmung, so wie auf etwaige Förderung mit Kähnen Rücksicht zu nehmen. Der obere Raum, der **Befahrungsraum**, muß so hergestellt werden, daß ein Mann bequem aufrecht darin gehen, **fahren** kann; eben so muß auf etwaige Förderung mit Thieren und wieder auf Kahnförderung Rücksicht genommen werden. Der Raum für die Wassersaige und der Befahrungsraum sind durch das **Tragewerk** oder **Tretwerk**, starke Pfosten, welche auf in den Seitenwänden befestigten Hölzern, **Stegen**, liegen, getrennt. Bei Kahnförderung fällt dasselbe natürlich weg. Die Höhe der Wassersaige ist gewöhnlich $\frac{1}{2}$ Lachter, die des Befahrungsraums $\frac{3}{4}$ Lachter, so daß die ganze Höhe des Stollns $\frac{5}{4}$ Lachter oder $8\frac{3}{4}$ Fuß beträgt, die Weite ist nicht über $\frac{1}{2}$ Lachter oder $3\frac{1}{2}$ Fuß. Um das Wasser ablaufen zu lassen, muß die Sohle und sonach der ganze Stolln ein gewisses Ansteigen, **Gefälle**, nach dem Punkte zu, woher das Wasser kommt, haben, welches gewöhnlich auf eine Längenerstreckung von 100 Lachter 3 Zoll beträgt; giebt man weniger Gefälle, so verschlämmt sich der Stolln sehr leicht. Der Rothschönberger Stolln, eine der großartigsten Unternehmungen der Neuzeit, welcher sämmtliche Gruben des Freiberger Refiers lösen soll, bekommt auf 100 Lachter $\frac{1}{20}$ Lachter oder 5 Zoll Fall, da er eine sehr große Wassermenge abzuführen haben wird. Was die **Teufe** betrifft, in welcher ein Stolln bei einer Grube einkommen soll, so legt man allerdings einen Stolln so tief wie möglich, bei neuem Bergbau aber, wo man nicht gleich so tief mit den Schächten hereingeht, bringt man selten tiefe Stolln an, da sie dann weit tiefer als die Schächte einkommen, also gar nichts nützen, im Gegentheil z. B. bei Kohlen- und Salzbergbau eher schaden würden, indem sie diesen Fossilien das Wasser entzögen, wodurch dieselben, wenn es auf längere Zeit geschähe, verderben würden.

Fig. 31.

Beim Betriebe von Stolln giebt man sich die vorgeschriebene Richtung des zu treibenden Stollns durch eine über Tage abgesteckte Linie an und visirt dann, um die Richtung während des Betriebes inne zu halten, aus dem Stolln heraus nach dieser Linie, oder von Tage aus nach einem im Stolln aufgestellten Lichte, was man bei weiter fortgeschrittenem Betriebe mit Lichtern wiederholt. Um einen gleichmäßigen Querschnitt des Stollns inne zu halten, fertigt man wohl auch Schablonen an. Eben so muß man prüfen, ob der Stolln das richtige Ansteigen hat. Bei einem Stollnbetriebe mittelst **Lichtlöchern** würde das sich sammelnde Wasser dem Gegenort zulaufen, so daß ein Arbeiten vor demselben unmöglich wäre; um dies zu vermeiden, leitet man das Wasser mittelst Rinnen nach dem Lichtloch, bei welchem man einen Sammelraum (**Sumpf**) für dasselbe anbringt, oder man treibt den Stolln horizontal und erst nach erfolgtem Zusammentreffen des Gegenortes mit dem Hauptorte, nach dem **Durchschlage**, giebt man dem Stolln nachträglich das verlangte Gefälle. Wenn ein Stück eines schon längere Zeit in Betrieb gewesenen Stollns unbrauchbar wird, das Wasser nicht mehr abführt oder man sonst diesen Raum anders benutzen will, so legt man einen sogenannten **Umbruch** an,

d. h. man stellt neben dem alten Stück ein neues Stück Stolln her, welches auf dem alten mündet, und leitet auf diesem nun das Wasser ab. Wie die Stolln, so werden auch die Röschen betrieben.

Der Schacht kann, wie der Stolln, zur Aufsuchung von Lagerstätten, zur Wasserhaltung, zur Förderung, zur Wetterlosung und endlich zur Verbindung einzelner Strecken unter einander dienen. Je nach seinem Fallen (s. S. 63, 64) bezeichnet man einen Schacht als seiger, tonnlägig oder flach. Ein Hauptschacht geht stets zu Tage aus, ein Nebenschacht braucht das nicht. Ein Schurfschacht entsteht durch weiteres Abteufen eines Schurfes. Als Tageschacht bezeichnet man einen solchen, der seine Mündung am Tage hat und nicht tief hinabgeht; so heißt z. B. das Stück eines Hauptschachts von Tage bis auf den Stolln der Tageschacht. Ein Fahrschacht dient zum Fahren auf Fahrten, Leitern; in dem Kunstschacht erfolgt die Wasserhaltung mittelst Maschinen; der Theil desselben, wo die Pumpen zum Wasserheben stehen, heißt Pumpenschacht. Förderschacht ist jeder Schacht, aus dem gefördert wird, speciell Ziehschacht, aus dem mit dem Haspel, Treibeschacht, aus dem mit Thier-, Wasser- oder Dampfgöpel gefördert wird. Ein Streckenschacht ist, dem Tageschacht entgegengesetzt, ein solcher, der in der Grube zwei Strecken mit einander verbindet, Zwischenschacht, Communicationsschacht, Durchschnittsschacht. Ein seigrer im Quergestein anstatt auf der Lagerstätte abgesunkener Schacht, um die Lagerstätte schneller zu erreichen, heißt Richtschacht; geht derselbe später auf der Lagerstätte weiter, so ist es ein weggeschlagener Schacht. Ein Schleppschacht ist ein unter einem sehr spitzen Winkel einfallender Schacht, welcher besonders auf flachfallenden Flötzen vorkommt, er geht in die schwebenden Strecken über, sobald die Einrichtung in demselben nicht mehr schachtartig ist. Das Tiefste eines Schachtes heißt das Abteufen, der unterste Theil desselben, wo sich die Wasser ansammeln, das Vorgesümpfe oder der Sumpf; ist ein Abteufen noch nicht weit vorgeschritten, so wird es Gesenke genannt. Ein Senkschacht ist durch besondere Zimmerung charakterisirt. Das Aeußerste, die Mündung eines Schachtes heißt die Hängebank oder der Schachtkranz, ein Raum oder ein Punkt im Schachte, welcher zur Füllung der Fördergefäße besonders vorgerichtet wird, das Füllort. Je nach seinem Zwecke kann man den Ansatzpunkt eines Schachtes verschieden wählen, entweder auf der Lagerstätte oder im Quergestein, im letztern wird derselbe kostspieliger, aber dauerhafter sein, was man bei einem Schachte noch mehr als bei einem Stolln berücksichtigen muß, da ein Schacht im Allgemeinen weit schwerer zu unterstützen ist als ein Stolln. Beim Flötzbergbau wird man die Schächte immer im Quergestein niederbringen, um nicht abbauwürdiges Material zu verlieren und um einen festen Schacht zu haben. Sollte sich die neue durch v. Beust aufgestellte Theorie der Vertheilung der Erzpunkte als richtig herausstellen, so würde der Schachtbetrieb im Freiberger Refier sehr in Anwendung kommen, indem man dann mittelst kurz abgesetzter Schächte sogleich auf diese Erzpunkte losginge und den kostspieligen und langwierigen Ortsbetrieb ersparen könnte.

Wetterschächte wird man gern an das Ende eines Grubengebietes setzen, um in dem ganzen Grubengebiet Wetterzug zu haben, Streckenschächte aber anlegen, um den Wetterzug zu verstärken und eine Verbindung mit andern Strecken herzustellen. Sehr zweckmäßig ist es, wo es möglich ist, mehrere Schächte, z. B. Fahrschacht und Treibeschacht, in einen gemeinschaftlichen Schacht zu verlegen, indem dann der Schacht einen kleinern Querschnitt bekommen kann, als die Summe der Querschnitte der einzelnen Schächte betragen würde, der Betrieb wohlfeiler wird und die Verrichtungen des einen die des andern unterstützen. Natürlich muß man die einzelnen Schächte durch Vorrichtungen trennen. Den Treibeschacht, mit dem fast immer der Fahrschacht verbunden ist, setzt man in die Mitte des abzubauenden Grubenfeldes, um in der Grube die Zuförderung so kurz wie möglich zu machen.

Der Querschnitt eines Schachtes ist gewöhnlich vierseitig, weil dieser sich an die Form der Lagerstätte am besten anschließt und der Raum so am besten benutzt werden kann. Der quadratische und runde Querschnitt wird nur bei seigern Schächten angewendet, um eine größere Festigkeit zu erlangen. Ein Schacht, in dem sich Fahrschacht, Treibeschacht und Kunstschacht neben einander befinden, ist in Freiberg gewöhnlich $3\frac{1}{2}$—4 Lachter lang und $\frac{3}{4}$ Lachter weit.

Der Betrieb eines Schachtes erfolgt durch Abteufen, Absinken, oder wenn man mittelst einer vorhandenen Strecke unter denselben kann, durch Ueberhauen, ganz in der Art, wie der Betrieb eines Stollns durch Gegenörter (Fig. 32). Um die Richtung zu behalten, macht man sich bei flachen Schächten Lehren, welche das Fallen des Schachtes angeben, bei seigern Schächten nimmt man ein Loth zu Hilfe. Um den Arbeiter beim Betriebe vor etwa hereinfallenden Gesteinsstücken u. dergl. zu schützen, werden im Schachte sogenannte Schußbühnen, eine Art Dach von Holz, über dem Arbeiter angebracht; in Schächten, welche weiter abgeteuft werden sollen, in denen aber die Förderung mittelst Göpeln fortgeht, werden doppelte, ja dreifache Schußbühnen angebracht. Wird ein solches Abteufen mit der Bohr- und Schießarbeit betrieben so flüchtet sich der Arbeiter nach dem Anzünden des Bohrlochs auf dieselben.

Fig. 32.

Fig. 33.

Auch läßt man anstatt der Schußbühnen Bergfesten stehen, d. h. man teuft an einigen Stellen den Schacht nicht in seinem ganzen Querschnitt ab, sondern stellt nur auf der einen Seite auf eine Länge von 1 Lachter eine Fahrung her; darunter treibt man den Schacht wieder in seinen vorgeschriebenen Dimensionen fort. Die Wasser, welche sich im Abteufen ansammeln, werden entweder durch eingebaute Pumpen oder mit besondern Gefäßen, Zobern, herausgeschafft; hat man eine Strecke unter sich, so kann man auch ein tiefes Bohrloch stoßen und die Wasser auf der Strecke ablaufen lassen.

Die *Strecken* können sowohl als Versuchsbau, als auch als Abbau und Hilfsbau, als letztere besonders um alle Baue unter dem Stolln oder unter Tage einzuleiten, vorkommen, und dienen zur Förderung, zur Wetterlosung und zur Wasserhaltung. Die Bezeichnungen *Lauf*, *Straße*, *Sohle*, *Schlag* werden in derselben Bedeutung wie Strecke gebraucht. Die verschiedenen Benennungen der Strecken sind: *Feldstrecke*, eine Strecke, die oberhalb des Stollns von einem Schachte aus angesetzt ist, im weitern Sinne aber auch eine jede Strecke, welche zur Aufschließung eines noch ganz unbekannten Feldes dient; *Gezeugstrecke*, eine Strecke, von der die Wasser künstlich gehoben werden müssen (in Freiberg wird aller 20 — 30 Lachter in einem Schachte eine Gezeugstrecke *angehauen*, welche sich dann in vielfachen Verzweigungen nach allen Seiten eines Grubenfeldes hin verbreitet und von welcher aus der Abbau der Erzmittel eingeleitet wird); *Tagesstrecke*, die unmittelbar von Tage hereingetrieben ist und fast ganz der Lagerstätte folgt; *Grundstrecke*, eine Strecke, von welcher aus ein Hauptheil des Grubenfeldes abgebaut wird und auf der sich Wasserhaltung und Hauptförderung befinden (die Benennung kommt besonders bei Flötzbergbau vor); *schwebende Strecke*, die bei sehr flach fallenden Lagerstätten im Fallen derselben getrieben ist (geht die Strecke sehr stark nach aufwärts, so heißt ihr Ende *Steigort*, geht sie abwärts *Fallort*); *Diagonale*, eine schwebende Strecke, die, um das starke Fallen einer Lagerstätte zu umgehen, nicht ganz im Fallen und nicht ganz im Streichen einer Lagerstätte getrieben ist, dieselbe also *diagonal* durchschneidet; *Abbaustrecke*, die lediglich des Abbaues wegen getrieben wird, um den Abbau einzuleiten und auf ihr selbst abzubauen; *Wasserstrecke*, die zur Wassersammlung und zur Hinführung von Wasser nach Kunstschächten dient; *Wetterstrecke*, eine Strecke, die vorzugsweise zur Zuführung von Wettern dient (bei Flötzbergbau *Windfahrt*); und *Förderstrecke* (bei Flötzbergbau werden dieselben über oder neben einander getrieben).

Strecken werden entweder im Quergestein oder in der Lagerstätte selbst angelegt; im Liegenden einer Lagerstätte wird eine Strecke angelegt, wenn man dieselbe fest erhalten und die Lagerstätte daneben abbauen will. Bei regelmäßigem Bergbau müssen alle Strecken in gleichbleibenden, bestimmten Teufen so angehauen werden, damit man die bauwürdigen Mittel nicht versteht, der Abbau nicht erschwert wird und die Wasserhaltung bequem nach ihnen einzurichten ist. Der Querschnitt der Strecke hängt von der Form und dem Fallen der Lagerstätte, so wie von der Mächtigkeit derselben ab; ist die Lagerstätte seiger, so überwölbt man die Strecke oben, ist die Lagermasse sehr gebräch, oder muß man die Strecke in ganz zerfallene Massen treiben, wie dies bei dem *Bruchbau* vorkommt, so setzt man sie ganz in Zimmerung oder Mauerung. Das Ansteigen einer Strecke ist in der Regel größer als bei einem Stolln, in Sachsen beträgt es auf 100 Lachter 1/4 Lachter oder 1¾ Fuß.

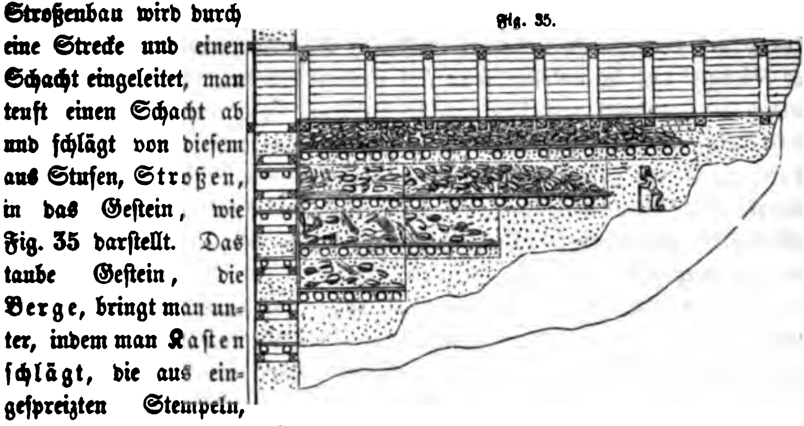
Fig. 34.

Was die Maschinenräume anbelangt, so richten sich diese in Form und Größe, so wie in der Anlage ganz nach örtlichen Verhältnissen.

Die **Abbaue** sind verschieden nach Gestalt der Lagerstätte, nach der Lage derselben gegen die Tagesoberfläche (Tagebau und Grubenbau), nach dem Fallen und der Mächtigkeit derselben, nach der Festigkeit der Lagerstätte und des Nebengesteins, ferner danach, ob die Lagerstätte aus Bruchstücken oder aus dem Ganzen besteht, ob der Abbau von unten nach oben oder von oben nach unten geführt werden muß, ob die Massen reich oder arm sind, und endlich nach der Art des Bergversatzes, d. h. des Materials, welches man zum Aussetzen der zu unterstützenden leeren Räume hat. Die Schwierigkeiten eines Abbaues wachsen mit der Mächtigkeit einer Lagerstätte, er wird schwieriger, je zerstreuter die bauwürdigen Mineralien sind und je unregelmäßiger die Mächtigkeit, das Fallen und das Streichen einer Lagerstätte ist. Die Abbaue zerfallen in Gruben- und Tagebaue. Die Grubenbaue sind: 1) der Stroßenbau, 2) der Förstenbau, 3) der Querbau, 4) der Strebbau, 5) der Pfeilerbau, 6) der Stockwerksbau, 7) der Weitungsbau, 8) der Etagenbau, 9) der Bruchbau, 10) der Würfel- oder Tummelbau, 11) der Kuhlen- oder Duckelnbau, 12) der Butzenbau und 13) der Betrieb von Sinkwerken.

Der Stroßenbau wird vorzugsweise auf Gängen angewendet und heißt auch Sohlenbau, da er sich in der Sohle einer Strecke befindet. Ein Stroßenbau wird durch eine Strecke und einen Schacht eingeleitet, man teuft einen Schacht ab und schlägt von diesem aus Stufen, Stroßen, in das Gestein, wie Fig. 35 darstellt. Das taube Gestein, die Berge, bringt man unter, indem man Kasten schlägt, die aus eingespreizten Stempeln, welche mit Pfosten oder Latten bedeckt sind, auf die man die Berge aufhäuft, bestehen; die sich ansammelnden Wasser laufen dem Schachte zu, welcher natürlich mit dem Fortschreiten des Stroßenbaues gleichen Schritt halten muß. Die Stroßenbaue kommen jetzt immer mehr und mehr außer Anwendung, da sie sehr viel Holz kosten. Weit häufiger sind die

Fig. 35.

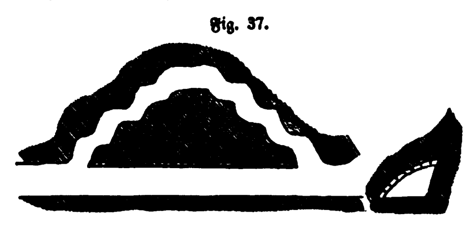


Förstenbaue, welche ebenfalls von einem Schachte und einer Strecke aus, jedoch nach oben, aus der Förste, der Decke der Strecke angelegt werden. Man stellt zu diesem Zweck ein Ueberhauen, einen Schachtbetrieb nach oben her und haut nun zuerst 1) die Ecke zwischen der Strecke und dem Ueberhauen weg, wodurch die erste Förste entsteht, dann haut man in der

Fig. 36.

Reihenfolge, wie sie die Zahlen in Fig. 36 bezeichnen, nach und nach mehr solcher Einbrüche, Stöße, so daß ein solcher Bau die in Fig. 37 gegebene Gestalt erhält. Die hierbei gewonnenen Berge häuft man ebenfalls auf Kasten, oder man schlägt am besten gleich Bogen über die Strecke und häuft die Berge auf dieselben in Form von Stufen, sogenannten Vorsätzen. Da bei der Gewinnung durch Bohren und Schießen, oder eine andere Gewinnungsarbeit das Gewonnene auf diese Vorsätze fällt, so müssen dieselben sehr gut und so, daß nichts verloren geht, hergestellt, planirt werden. Die Bedeckung der Vorsätze mit Leinwand, welche zuweilen geschieht, ist überflüssig. Aus den Vorsätzen läßt man einzelne Wände hervorstehen, so daß sie eine Art Treppe bilden und man auf ihnen bequem hinaufsteigen kann. Zur Förderung des Gewonnenen nach der Strecke benutzt man das Ueberhauen, läßt aber außerdem noch gewöhnlich aller 10 Lachter eine Rolle, d. h. einen in dem Bergversatz aufgemauerten Schacht stehen. Eine solche Rolle mündet auf der Strecke und zwar allemal im Hangenden derselben, nie im Liegenden, da sich dort die Fahrung befindet, auch nie in der Förste, da dieselbe leicht durch den Druck hereinbrechen könnte und die Förderung auf der Strecke unbequem würde. Eine Abart der Förstenbaue ist der Kastenbau, in welchem man auf jeden Förstenbau einen Förstenkasten schlägt (in Frankreich und Przibram in Böhmen). Bei sehr mächtigen Gängen ist Strossen- und Förstenbau sehr gefährlich, man legt daher einen Seitenstrossen- oder Seitenförstenbau an, indem man im Liegenden des Ganges eine Strecke treibt und von dieser nach der Seite zu einzelne Streifen des Ganges abbaut. Den abgebauten leeren Raum versetzt man mit den gewonnenen Bergen.

Fig. 37.

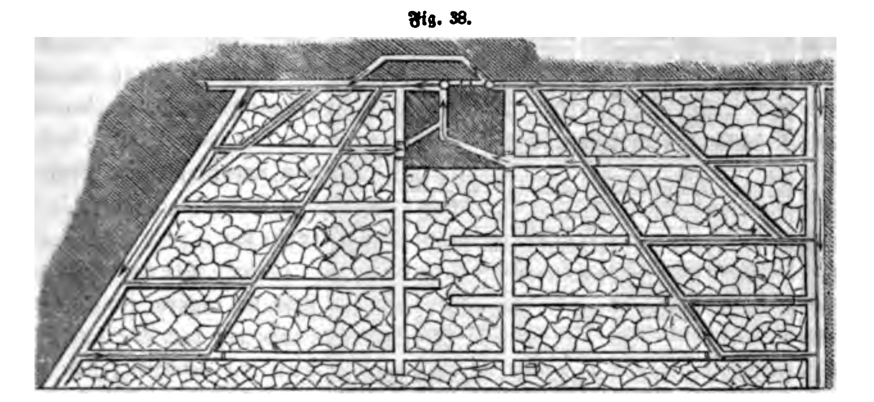


Der Querbau ist auf Gängen und Flötzen, wiewohl seltener, in Anwendung. Es ist ein Abbau rechtwinkelig gegen das Streichen der Lagerstätte, das Fortrücken erfolgt von unten nach oben. Von einem im Quergestein getriebenen Schachte aus treibt man Strecken, Hauptstrecken, deren Wassersaige im festen Nebengestein liegt, an der Lagerstätte hin, in 10—15 Lachter Abstand unter einander. Von diesen Hauptstrecken treibt man Querstrecken durch die ganze Mächtigkeit der Lagerstätte hindurch und baut dieselbe so nach und nach ab; die abgebauten Räume versetzt man mit Bergen. In Idria in Dalmatien geht die Hauptstrecke in der Mitte. Der Querbau hat den Vortheil, daß man eine mächtige Lagerstätte ganz abbauen kann und für den Augenblick immer wenig Unterstützung braucht.

Der Strebbau kommt nur auf Flötzen vor und wird auch der Bau mit dem breiten Blick genannt. Man wendet ihn an: bei nicht mächtigen Flötzen; bei Flötzen, deren Dach möglichst fest ist; bei Flötzen von geringem Fallen und bei Flötzen, bei denen man hinreichend Berge mit ge-

nimmt. Man treibt von einem Schachte aus eine Strecke im Streichen der Lagerstätte, von welcher aus der Bau aufwärts geht und zuerst durch eine

Fig. 38.



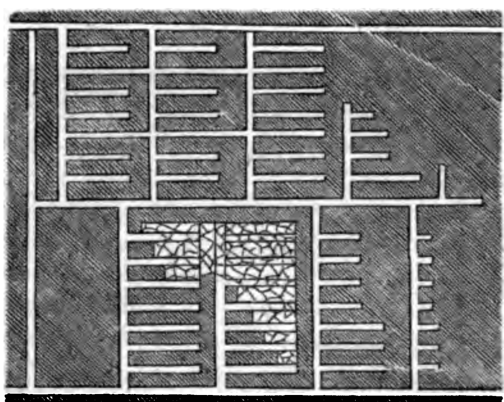
schwebende Strecke, von welcher aus man abbaut, eingeleitet wird. Auf dieser schwebenden Strecke geht man 25 — 30 Lachter hoch und treibt dann wieder eine Strecke im Streichen des Flötzes, u. s. f., bis Alles abgebaut ist. Um den Schacht herum bleibt ein Pfeiler zur Unterstützung desselben stehen; den leeren abgebauten Raum setzt man wieder mit Bergen aus. Zwischen dem Bergversatz bleiben Streben oder Förderfahrten zum Fördern der gewonnenen Masse auf; sie sind das, was bei dem Förstenbau die Rollen.

Der Diagonalenbau ist im Ganzen wenig verschieden vom Strebbau, nur daß man hier diagonale Strecken treibt und von denselben aus abbaut. In der Mitte des Abbaues befindet sich ein Bremsberg, eine Art schwebende Strecke, auf welcher die Förderung mittelst Rollwagen in der Weise stattfindet, daß der volle herablaufende Wagen den leeren mit hinaufzieht. Doch findet auch auf den diagonalen Strecken Förderung statt. Will man diese Art der Abbaue auf Kohlenbergbau anwenden, so fängt man von dem äußersten Ende des Grubenfeldes an abzubauen und läßt das Abgebaute dann zusammenbrechen. Kohlen als Bergversatz zu brauchen, ist sehr gefährlich, da durch das Verwittern derselben leicht Grubenbrände entstehen können.

Der Pfeilerbau, welcher hauptsächlich bei Kohlenbergbau vorkommt, wird dadurch eingeleitet, daß man das ganze Flötz mittelst Strecken in einzelne Pfeiler theilt. Diese werden wieder in kleinere getheilt und für sich abgebaut; was abgebaut ist, setzt man nicht mit Bergen aus, sondern läßt es zusammenbrechen. Der Bau geht wieder von einer Grundstrecke aus, und erhält dann eine in Fig. 39 angedeutete Form. Die Förderung geschieht wieder auf einem Bremsberg oder auf Diagonalen. Der Abbau beginnt von der äußersten Feldgrenze, zur Unterstützung des Daches führt man eine Reihe von starken Hölzern, Bolzen, die sogenannte Orgel auf. Hat man einen Pfeiler abgebaut, so beginnt das Rauben, d. h. man nimmt die Bolzen weg und läßt das Dach, wie schon erwähnt, zusammen-

brechen. Diese Arbeit muß mit großer Vorsicht geschehen, und besonders muß man wieder aus dem schon angedeuteten Grunde darauf sehen, daß kein Kohl, wie der Kohlenbergmann die abzubauenden Kohlen bezeichnet, in dem Bruche bleibt. Ein unvollkommener Pfeilerbau ist der sogenannte Orterbau.

Fig. 39.



Der Stockwerksbau steht im engsten Zusammenhange mit dem Weitungsbau und beschäftigt sich mit dem Abbau von Stockwerken, d. h. Massen, welche von verschiedenen kleinen Gängen durchzogen werden. Der Abbau beginnt von einem Schachte, von dem aus man Strecken nach den Stockwerken treibt, welche nun gänzlich abgebaut werden, wodurch große Weitungen entstehen. Man hat hierbei nur auf Sicherheit Rücksicht zu nehmen, und muß von Zeit zu Zeit Pfeiler stehen lassen, damit die Räume nicht zusammenbrechen. Bei dem Stockwerksbau legt man mehrere Etagen, Stockwerke, an, welche so stehen müssen, daß immer, wenn möglich, ein Pfeiler des obern Stockwerks auf einem des untern ruht.

Der Weitungsbau kommt besonders auf mächtigen Gängen und auch bei dem Steinsalzbergbau in Wieliczka und Bochnia vor, wo man ihn Kammerbau nennt. Von dem Schacht herum geht der sogenannte Circumferenzstolln, von dem Schacht aus treibt man ein Versuchsort, welches, sobald man auf Salz kommt, erweitert wird. Von dem Ort geht man so weit nieder, daß noch eine Sohle von Salz bleibt. Eine solche Kammer hat 30 bis 50 Lachter Weite und 70 Lachter Höhe; zu groß darf dieselbe nicht sein, da sonst das Salz verdirbt. Der Förderschacht geht auf die Kammer los, der Fahrschacht befindet sich in einem der Stöße.

Der Etagenbau, wie er im Siegenschen betrieben wird, gehört auch hierher. Der Anthrazit wird in Sohlen, welche 2—3 Lachter von einander entfernt sind, abgebaut.

Der Bruchbau, welcher besonders in Altenberg i. S. neben Stockwerks- und Weitungsbau, in den zu Anfang des 17. Jahrhunderts zu Bruche gegangenen Theilen der Grube, stattfindet, besteht in dem Gewinnen der zu Bruche gegangenen Theile und des alten Mannes, d. h. der zusammengesinterten Massen der frühern Grubenbaue. Von den Schächten aus werden mittelst Getriebezimmerung Strecken in den alten Mann, und von diesen aus nach den bauwürdigen Punkten Flügelörter getrieben, von wo aus der Abbau bewerkstelligt wird, indem man das in dem Bruche befindliche Ort, Schubort, mit starken Pfosten verwahrt und mit einer be-

sondern Stange den Bruch lebendig macht, die Stücke zum Rollen bringt. Ist der Bruch wieder beruhigt, so gewinnt man die vor dem Ort liegenden Bruchstücke, nachdem man sie in die Strecke geschafft hat, mittelst Keilhaue, Schlägel und Eisen, oder sind dieselben zu groß, mittelst Sprengens und Feuersetzens.

Der Würfel- oder Tummelbau kommt bei erdigen Braunkohlen vor und man nimmt dabei Vierseite von je 50 Lachter Seitenbreite in Angriff. Von einem Stolln oder einer Grundstrecke, die durch die Mitte des Feldes geht, treibt man 2 Ellen von der Feldgrenze eine 2 Ellen breite Strecke bis ans Ende des Feldes; von dem dadurch entstandenen Pfeiler von 4 Ellen Seitenbreite nimmt man am Ende einen Würfel heraus, die Förste haut man nach und läßt die Braunkohle hereinfallen. Der Tummelbau ist ein schlechter Würfelbau.

Der Kuhlen- oder Duckelnbau ist ein Abbau mittelst kleiner Schächte, Kuhlen und Duckeln genannt, der ebenfalls hauptsächlich bei Braunkohlen vorkommt.

Beim Butzenbau geht man mit einem Schacht bis in das Grundgebirge und treibt von ihm aus Querschläge. Unter Butzen versteht man Massen, die durch Ausfüllung von Höhlenräumen oder Vertiefungen von Tage her entstanden sind; man findet sie in jüngern Gebirgen.

Die Eigenschaften des Salzthongebirges, kein Wasser durchzulassen und in sehr großen Weitungen ohne alle Unterstützung durch Zimmerung oder Mauerung zu stehen, machen die regelmäßige Anlage und den Betrieb der Sinkwerke (in Berchtesgaden), Wehren oder auch Sulzenstücke (im Oesterreichischen) möglich. Es kommt nämlich nur darauf an, sich von allen Seiten geschlossene Räume zu verschaffen, denen der erforderliche Bedarf an süßem Speisungswasser zugeführt und aus welchem das mit Salz gesättigte Wasser wieder abgezapft werden kann. Diesen Zweck erreicht man in der Hauptsache dadurch, daß man den zur Auslaugung bestimmten Raum mit einer obern und einer untern Strecke in Verbindung setzt, ihm durch die obere Strecke das Speisungswasser zuführt und die gesättigte Sohle durch die untere, mit Lettendämmen gegen das Sinkwasser zu wohl verwahrte Strecke vermittelst einer aus dieser Strecke durch die Lettendämme in das Sinkwerk führenden Röhrenleitung wieder abläßt. Das in den geschlossenen Räumen des Salzgebirges stehende Wasser greift nur die Förste, hier Himmel genannt, die Seitenwände wenig und die Sohle gar nicht an.

Die Tagebaue haben den Vortheil, daß man sie übersichtlicher einleiten und führen, die Gewinnung großartiger einrichten und den Angriff an vielen Punkten zugleich beginnen kann; man kann sie jedoch nicht zu jeder Jahreszeit führen. Anwendbar sind sie bei Ablagerungen nahe an der Oberfläche; bei Massen, die tiefer hinabsetzen, aber oben sehr mächtig sind, geht der Tagebau in den Grubenbau über. Der Tagebau zerfällt in offenen, flachen Tagebau, der entweder gewöhnlicher (durch Gewinnung mit

scharfem Gezäh) oder Seifenbau (durch Wasser betrieben) ist, und in tiefen, Steinbruchs- oder Pingenbau.

Beim Betriebe eines gewöhnlichen Tagebaues muß man zuerst den Abraum, die Bedeckung von unhaltigem Gerölle, an einen nicht zu weit entfernten Punkt zu schaffen suchen, wo es den Betrieb nicht durch Herabrollen oder Herabgeschwemmtwerden durch Regen stören kann. Bei den Goldseifen in Rußland baut man im Winter, da dann das fortgeschaffte Gerölle zusammenfriert und so einen Halt bekommt. Eine eigentliche Wasserhaltung ist wenig nöthig, man hebt das Wasser aus kleinen Schächten; hat man Quellen, so treibt man sie, indem man sie faßt, durch sich selbst zu Tage aus. Bei Kohlen ist der Tagebau nicht anwendbar, da sie leicht verwittern; am besten ist der flache Tagebau bei Brauneisenstein, Rasenstein und Morasterz. Der Raseneisenstein, welcher sehr ausgedehnte Lager bildet, wird gewonnen, indem man das ganze Feld zuerst in Abtheilungen theilt und mehrere Gruben neben einander herstellt. Aus diesen Gruben gewinnt man ihn mittelst Keilhaue oder Spießen, zerschlägt und wäscht ihn. Der Torf wird ebenfalls mittelst Tagebaues gewonnen; man sucht ihn zuerst mittelst Gräben trocken zu legen und sticht dann, in der Nähe der Gräben beginnend, die einzelnen Ziegel ab, welche auf Grasplätzen oder in Ermangelung dieser auf Brettern getrocknet werden. Steht der Torf unter Wasser, so fischt man ihn und schüttet ihn auf einen Haufen, woraus nach einigen Tagen Ziegel gestochen werden. Im Mississippi- und Missourithale gewinnt man altes Cedernholz unter einer Thonschicht. Gegenstand der Seifen sind Gold, Zinn, Platin, Edelsteine, in neuerer Zeit auch Kupfer; man wäscht das Gebirge bis zu einer gewissen Reinheit an Ort und Stelle aus. Das Wasser führt man nach der sächsischen und böhmischen Methode in einen besonders dazu hergestellten Graben und beginnt am tiefsten Punkte, wo das Wasser durch einen Abflußgraben, den Fluß, abgeführt wird. In den Fluß legt man Reißig, laubige Büsche, oder bringt von 4 zu 4 Ellen Absätze, Gefälle an, so daß sich das Abgespülte, Abgetriebene absetzt. Ein Arbeiter arbeitet die Masse durch und ein hinter ihm gehender wirft die größern Stücke heraus, dann folgt das Ableeren, das Heben und zuletzt das Ausleeren des Flusses. Beim Goldwaschen in Brasilien hat man verschiedene Methoden, je nachdem man eine Fläche, oder ein steileres goldhaltiges Gebirge hat. Nach der deutschen Weise führt man ebenfalls einen Graben, auf diesen aber rechtwinkelig noch andere Gräben, in welchen man ebenfalls Gefälle, aber auch gemauerte Gruben anbringt, am Fuße der Gräben mauert man größere Behälter auf.

Beim Steinbruchs- oder Pingenbau sind die Baue entweder wirkliche Steinbrüche oder entstanden durch zusammengebrochene Gruben. Der Bau geht schon in den Grubenbau über, wenn man mit Schächten arbeitet, die Förderung und Wasserhaltung werden schachtartig betrieben.

Die einfachste Weise zu den unterirdischen Bauen zu gelangen (Befahrungsweise) ist das Gehen in geneigter Richtung, nach abwärts, wie es

bei dem Flötzbergbau vorkommt, oder das Einfahren in Wendelwegen, auf in den Schacht eingehauenen Wegen an einem daneben angebrachten Seile, wie es am Rheine vorkommt. Hieran schließen sich die Treppen, welche jedoch sehr theuer und unbequem sind, da sie leicht schlüpfrig werden; auf künstlich eingemauerten Treppen gelangt man z. B. in die berühmten Quecksilbergruben von Idria. Am besten sind die Fahrten, von denen die einfachsten aus Pflöcken, welche in die Schachtstöße eingeschlagen sind, bestehen; die eigentlichen, vorzugsweise so genannten Fahrten sind entweder ein- oder zweischenklig. Die einschenkligen bestehen in Bäumen mit eingehauenen Kerben, die sogenannten Köhlertreppen, oder in Stämmen, durch welche Pflöcke gesteckt sind. Die zweischenkligen Fahrten, wirkliche Leitern, sind am besten mit hochkantigen vierseitigen Sprossen, welche einen Fuß Abstand unter einander haben. Sie sind gewöhnlich von Holz, oder mit eisernen Schenkeln, eiserne Sprossen sind schlüpfrig, auch setzt sich sehr leicht Eis an dieselben an. Man hat auch Doppelfahrten, wo zwei Fahrten neben einander stehen. Andere Befahrungsweisen sind die auf dem Sattel, oder auf dem Knebel, wo der Arbeiter in einem Stuhl oder auf einem Stück Holz sitzt und an einem Seile hinabgelassen wird. Auch fährt man in Fördergefäßen, wie z. B. Tonnen, oder auf Schachtgestellen in Kohlengruben ein. Ferner fährt man in flache Schächte auf sogenannten Rollen, zwei runden Bäumen, worauf man mit gespreizten Beinen sitzt, ein, indem man sich mit der Hand an einem Seile leitet und so hinabgleiten läßt (besonders in den österreichischen und baierischen Steinsalzbergwerken üblich). Die bequemste und beste Art zur Befahrung von unterirdischen Bauen sind die Fahrkünste. Dieselben bestehen in Fußtritten, welche an den Kunstgestängen angebracht sind, und auf welche man abwechselnd tritt, je nachdem der Tritt, auf welchem man steht, sich hinauf oder herunter bewegt, und man aus- oder einfahren will. Die Engländer nennen die Fahrkunst Manmachine, die Belgier La Polka. Auf Stolln hat man auch besondere Wagen, auf welche man sich setzt. In Mexico ließen sich die Beamten auf den Schultern der Arbeiter in die Grube tragen.

Unter **Grubenausbau** versteht man die Unterstützung der durch den Bergbaubetrieb entstandenen Räume, welche durch die Form und die Maßverhältnisse der Räume selbst, durch Bergfesten, Bergversatz, Zimmerung oder Mauerung erfolgt.

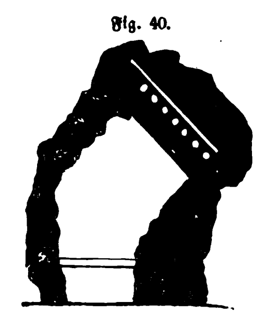
Die Unterstützung durch die Form und die Maßverhältnisse der Räume beruht auf Benutzung der Spannung des Gesteins. Man wählt daher für diejenigen Baue, welche keine weitere Unterstützung bekommen sollen, die trapezoidale oder gewölbte Form. Bei der Unterstützung durch Bergfesten läßt man Theile der Lagerstätte zur Sicherung des Baues stehen. Diese Bergfesten bestehen entweder in ganzen Streifen oder in einzelnen Säulen oder Pfeilern. Wenn man dergleichen stehen lassen will, so muß das betreffende Gestein fest, schwer verwitterbar und arm an nutzbaren Mineralien sein. Da die Bergfesten die Commu-

nication sehr stören, so wendet man dieselben nur ungern und fast nur auf mächtigen Lagerstätten an. Die Unterstützung durch Bergversatz erfolgt durch Aussetzen der leeren Räume mit unhaltigen Massen oder Bergen. Man unterscheidet: freistehenden Bergversatz und Bergversatz, womit man ganze Räume ausfüllt. Die zum Bergversatz erforderlichen Steine oder Berge fallen entweder an Ort und Stelle durch den Betrieb oder werden aus alten Bauen entnommen oder auch besonders gewonnen. Im hohen Norden ersetzt man hin und wieder den Bergversatz durch Wasser, das man in den Bauen gefrieren läßt.

Die Grubenzimmerung, worunter man den künstlichen Ausbau hohler Räume mittelst Holz versteht, und welche durch besonders hierzu angelernte Arbeiter, die Zimmerlinge, ausgeführt wird, bleibt, obschon sie mehr und mehr durch die Grubenmauerung verdrängt wird, ein höchst wichtiges Hilfsmittel, weil man in vielen Fällen gar keine Mauerung anwenden kann, auch an manchen Orten, wie z. B. im Harz, die Anwendung der letztern wegen Mangel an brauchbarem Material unterbleiben muß. Das Material zur Grubenzimmerung ist gewöhnlich Nadelholz (am besten ist Fichte, weniger gut Tanne und Kiefer), Laubholz nur in nadelholzarmen Gegenden. Von Laubholz wendet man am gewöhnlichsten das Eichen- und Erlenholz an, außerdem aber auch das Buchenholz, welches jedoch keine lange Dauer hat, seltner Ulme, Birke und Esche. Das Nadelholz wird meist gleich rund eingebaut, und zwar entweder geschält (am Harz) oder besser ungeschält (in Sachsen), Laubholz dagegen muß man des unregelmäßigen Wuchses halber gewöhnlich erst beschlagen lassen. Nächstdem wendet man in der Grube das sogenannte gerissene Holz oder Halbholz an, gewöhnlich zum Abdecken, seltener zur Unterstützung. Gut zum Abdecken sind auch die Stangen. Ferner sind geschnittene Holzwaaren, als Bretter, Pfosten und Schwarten nöthig. Nach der Art der zu unterstützenden Räume unterscheidet man: Streckenzimmerung, Schachtzimmerung und Zimmerung in Maschinenräumen.

Die Streckenzimmerung dient entweder zur Unterstützung des Raumes oder wird wegen der Fahrung und Förderung nöthig. Die erstere Art wird theils in bereits offene Räume eingebaut, theils schreitet sie mit dem offenen Raume fort oder geht demselben voraus. Die Zimmerung zur Unterstützung des offenen Raumes hat es zu thun mit der Verwahrung von 1, 2, 3 oder 4 Flächen. Im erstern Falle ist es gewöhnlich die Förste, welche verwahrt werden muß; die hierbei angewendete Zimmerung heißt das Förstenverziehen oder Förstenverschießen und besteht darin, daß man eine Reihe Stempel (Hölzer, die den Druck rechtwinkelig gegen ihre Längenaxe auszuhalten haben) in 3—4 Fuß Abstand von einander legt, dieselben mit Stangen, Schwarten oder Brettern abdeckt und den Raum

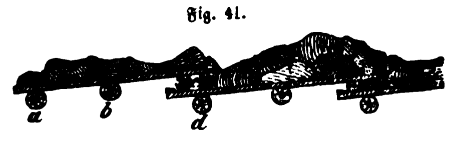
Fig. 40.



zwischen dem Deckholze und der Förste vollkommen mit Bergen aussetzt. Bei sehr weiten Strecken werden die Stempel durch Streben oder durch Bolzen (Hölzer, bei denen der Druck in der Richtung der Längenaxe wirkt) unterstützt. Wenn diese Förstenzimmerung blos dazu dient, um Bergversatz zu tragen, so nennt man sie Kastenschlag oder Kastenzimmerung. Sie unterscheidet sich von der vorigen nur dadurch, daß sie dauerhafter und stärker hergestellt werden muß. Die Verwahrung von zwei oder drei Flächen auf einer Strecke erfolgt durch die einfache oder doppelte Thürstockzimmerung. Erstere wendet man dann an, wenn zwei Seiten, nämlich die Förste und eine Ulme der Strecke zu verwahren sind, letztere dann, wenn auch die andere Ulme unterstützt werden muß. Ein doppelter Thürstock besteht aus drei Hölzern: aus den beiden Thürstöcken und der Kappe; ein einfacher Thürstock dagegen nur aus zwei Hölzern: der Kappe und einem Thürstock. Bei der ganzen Thürstockzimmerung kommt Thürstock an Thürstock zu stehen, bei der halben setzt man die Thürstöcke in gewissen Abständen von einander, treibt in der Förste über den Kappen und im Hangenden und Liegenden hinter den Thürstöcken Schwartenpfähle ein und füllt den Raum zwischen dem Gestein und den Pfählen mit Bergen aus. Die Zimmerung, welche mit dem freien Raume fortgeht, nennt man Abtreibe- oder Getriebezimmerung. Man kann hiervon zwei Arten unterscheiden: die zur Verwahrung der Förste, Förstengetriebe, und die zur Verwahrung mehrerer Flächen, Streckengetriebe. Das Förstengetriebe kommt vor, wenn man eine verbrochene Strecke, deren Stöße noch fest sind, aufgewältigen, d. h. von dem auf ihr liegenden Gerölle freimachen, reinigen will. Wo der Bruch angeht, legt man einen Förstenstempel, den Anstecker oder Ansteckstempel a, über welchem man die 3 Ellen langen Abtreibepfähle ansteckt. Nachdem letztere unter beständigem Vorräumen in etwas ansteigender Richtung auf ihre halbe Länge eingetrieben worden sind, legt man den Helfstempel b, und wenn die Pfähle vollends angetrieben sind, zuerst den etwas schwächern Pfändestempel c, dann unter diesen einen neuen Ansteckstempel d, genau in derselben Höhe wie den ersten Anstecker a. Ueber dem zweiten Ansteckstempel d werden wiederum neue Pfähle angesteckt und ein zweites Getriebe hergestellt, worauf zwischen die Pfähle des zweiten und den Pfändestempel des ersten Getriebes Keile e, sogenannte Pfändekeile, eingetrieben werden. Hierauf verschreitet man zur Herstellung eines dritten Getriebes. Beim Strecken- oder ganzen Getriebe, welches in rolligem und schwimmendem Gebirge

Fig. 34.

Fig. 41.



und bei Bruchbau in Anwendung kommt, braucht man statt der Ansteckstempel u. s. w. Ansteck-, Helf- und Pfändethürstöcke.

Die Streckenzimmerung zur Fahrung und Förderung besteht in dem Schlagen des sogenannten Tragwerks, das durch die Tragwerksstege und die Tragwerkspfosten gebildet wird, und auf welchem die Fahrung und Förderung stattfindet. Die Tragwerksstege sind schwache, auf der obern Seite abgeflächte Stammstücken, welche quer über die Strecke weg in söhliger (horizontaler) Richtung und in gleicher Entfernung von der Streckensohle gelegt werden. Das Tragwerk ist entweder offen oder geschlossen. Beim offnen Tragwerk werden nur in der Mitte der Stege Pfosten aufgenagelt, beim geschlossenen bedeckt man die Tragwerksstege auf die ganze Weite der Strecke. Geschlossenes Tragwerk wird hergestellt entweder der Wetterführung wegen, in welchem Falle es ganz luftdicht gemacht werden muß, oder damit bei der Förderung, oder wenn über der Strecke Abbau stattfindet, nichts in die Wasserseige fallen kann.

Schachtzimmerung zur Unterstützung schon vorhandener Räume. Zur Abfangung einzelner sich ablösender Gesteinsschollen wendet man am einfachsten den Stempel an. Ist einer der Schachtstöße auf eine große Länge von lockerer Beschaffenheit, so unterstützt man ihn durch das sogenannte Stoßverziehen. Die Verwahrung von drei und vier Flächen erfolgt in ganz ähnlicher Weise wie bei der Streckenzimmerung; was bei dieser der Thürstock, ist bei der Schachtzimmerung das Gevier. Man unterscheidet ganze und halbe Schachtgeviere. Das ganze Schachtgevier wird aus 4 Hölzern, gewöhnlich aus 2 langen, den Jöchern, und 2 kurzen, den Kappen, zusammengesetzt; das halbe Schachtgevier besteht aus zwei Kappen und einem Joche. Aus diesen Gevieren wird die ganze und die halbe Schrotzimmerung oder Bolzenschrotzimmerung zusammengesetzt. Bei der erstern liegt Gevier auf Gevier, bei der letztern kommen die Geviere in 3 Fuß Entfernung von einander zu liegen und werden durch Bolzen von einander abgesteift. Bei beiden Zimmerungsarten muß eine Grundlage hergestellt werden, auf welcher die Zimmerung aufruht. Dieselbe wird durch starke Tragstempel gebildet, welche man aller 5 oder höchstens 10 Lachter und zwar gewöhnlich in die kurzen Stöße legt.

Die Schachtzimmerung, welche mit dem freien Raume fortgeht, zerfällt in das Abtreiben oder die Getriebezimmerung und in die Senkzimmerung. Das Abtreiben in Schächten erfolgt in ähnlicher Weise wie das Abtreiben von Strecken. Die Senkzimmerung charakterisirt sich dadurch, daß die Zimmerung vorher zusammengestellt und dann im Ganzen allmälig gesenkt wird, wobei natürlich immer neue Zimmerung von oben aufgesetzt werden muß.

Die Zimmerung der Fahrung. Die gewöhnlichsten Mittel für das Fahren in Schächten sind Fahrten und Fahrkünste. Die Fahrten bestehen aus den Fahrtschenkeln und den Fahrtsprossen und werden durch die Fahrthaspen an vierkantigen Hölzern, den sogenannten Fahrt-

fröschchen, befestigt. Der Fahrtschacht wird von dem Förderschachte durch Einstriche oder Schachtscheider und durch einen an letztern angebrachten Bretterverschlag getrennt. Die Fahrtfröschchen werden mit dem einen Ende auf diese Schachtscheider aufgelegt, mit dem andern in dem kurzen Schachtstoße befestigt. Zum Ausweichen und Ausruhen dienen die gewöhnlich aller 24 Ellen angebrachten Fahrtbühnen.

Die Zimmerung in Maschinenräumen. In frühern holzreichen Zeiten wurden Radstuben in Zimmerung gesetzt, auch der Unterbau des Rades von Holz hergestellt, jetzt wendet man hierzu gewöhnlich Mauerung an, die eine bessere und dauerhaftere Unterstützung gewährt.

Die Grubenmauerung ist erst seit 300 Jahren in den Gruben angewendet worden, zuerst mauerte man Radstuben, später auch Schächte. Das Material zur Mauerung sind in der Grube selbst beim Abbau gewonnene Steine, oder Ziegeln, oder endlich von Tage erst in die Grube hineingeschaffte Steine. Die trockene Mauerung wird ohne Bindemittel, die nasse mit Kalk und Mörtel aufgeführt; auch hat man Asphalt, Gyps, ja im sächsischen Obergebirge auch Kupferrauch und Grubenschmant dazu verwendet.

Was die Arten der Mauerung anbelangt, so sind dieselben: die Scheibenmauerung, bei welcher die Steine ohne besondere Ordnung zu einer Wand aufgebaut werden (je nachdem die freie Fläche eine gerade oder krumme ist, unterscheidet man gerad- und krummstirnige Scheibenmauern), und die Gewölbemauerung, welche wohl keiner Erklärung bedarf. Die erste Bedingung für die Festigkeit einer Mauerung ist ein fester Grund. Derselbe wird entweder durch große Steinplatten, oder durch Rost, Schwellenrost, lange Stämme, auf welche die Mauer zu stehen kommt, gegeben. Die Scheibenmauer wirkt gegen den Druck von oben, gegen das Zerdrücken, weniger gegen den Seitendruck; soll sie gegen letztern Druck wirken, so legt man sie als krummstirnige Scheibenmauer auf den Rücken, so daß sie nach innen eingebogen erscheint, was bei aufgemauerten Halden oder Teichdämmen über Tage vorkommt. Den Zirkel, die Biegung, welche eine Mauer erhalten soll, giebt man durch Schablonen an. Die Gewölbemauer hat entweder nur einen freien Raum zu überdecken, oder mit dem Rücken Widerstand zu leisten, oder endlich mit den Füßen. Die Auflagepunkte eines Gewölbes heißen die Widerlager. Ein Spanngewölbe hat den Druck mit den Füßen, ein eigentliches Gewölbe mit dem Rücken, ein Stutzgewölbe, welches sich der krummstirnigen Scheibenmauer nähert, den Druck von oben mit den Füßen aufzunehmen. Ferner haben wir zu unterscheiden ein stehendes Gewölbe, bei welchem die Krümmung in der seigern, ein liegendes, bei dem die Krümmung in einer söhligen Ebene liegt. Ein Tonnengewölbe ist ein nach einem Halbkreis geformtes, ein Kuppelgewölbe ein oben geschlossenes, über einem Kreis aufgeführtes Gewölbe; ein Klostergewölbe besteht aus zwei oder mehrern Tonnengewölben, über einem Polygon errichtet; ein Kreuzgewölbe ist eine Zusammenstellung von Tonnengewölben, welche sich durchkreuzen und wobei das durch-

kreuzte Stück wegfällt. Von den verschiedenen Bogen haben wir hauptsächlich zu bemerken: **Tragebogen**, ein Bogen, der ein Stück Mauer tragen soll, **Erdbogen**, eine Art Tragebogen, welche in der Richtung der Mauer fortgehen; **Spannschicht**, eine söhlige Mauer, bestimmt, einen Druck von der Seite aufzunehmen, zwei Gesteinswände aus einander zu halten. Der **Widerstand** eines Gewölbes oder eines Bogens beruht auf der Festigkeit der Widerlager, bei Mangel von festem Gestein werden dieselben aus Mauer oder von Rost hergestellt. Was die Form der Gewölbe anlangt, so werden dieselben entweder nach dem Kreis, oder nach einer Ellipse, einer Kettenlinie, einer Parabel oder nach einer Hyperbel geformt; das Gewölbe nach der Kettenlinie leistet in allen Punkten gleichen Widerstand, der Kreisbogen wird leicht zerdrückt, eben so die Ellipse, man formt daher ein Gewölbe nicht nach einer reinen Ellipse, sondern stellt dieselbe aus mehrern Kreisbögen zusammen. Die Parabel und Hyperbel kommen nur gelegentlich bei Kreuzgewölben vor.

Bei der **Anlage** eines Gewölbes bestimmt man zuerst die Krümmung und Spannung und baut hiernach die Widerlager, dann richtet man die **Lehrbögen** vor, welche gewöhnlich aus Holz bestehen und das Gewölbe so lange tragen müssen, bis der Schlußstein eingesetzt ist. Die Lehrbögen werden auf zwischen die Seitenwände der Strecke eingelegte Stege aufgelagert und mit Latten oder Schwarten belegt. In einer Strecke, welche durch eine eingemauerte Ellipse unterstützt werden soll, hängt man die Schablone ein und fängt von unten mit dem Schlußsteine an. Bei Strecken fängt man von hinten an zu mauern, hinter der Mauerung wird, wie bei der Zimmerung, mit Bergen verstürzt. Die Steine werden über Tage zugehauen. Hat man unter Zubrang von Wasser eine Mauer aufzuführen, so leitet man das Wasser in Gerinnen oder auf eine andere Weise ab, oder man stellt die Widerlager von Wassermörtel oder Béton her. Ist hinter einem Gewölbe viel Wasserzudrang, so läßt man Löcher im Gewölbe zum Ablaufen des Wassers stehen. Bei der Aufmauerung eines Gewölbes geht man mit den Füßen desselben voraus; nachdem der Schlußstein eingetrieben worden, müssen die Lehrbögen bald weggenommen werden, damit sich das Gewölbe setzen kann. Die Mauerung unterscheidet sich nun nach ihrer verschiedenen Anwendung in Strecken-, Schacht- und Maschinenraummauerung.

Fig. 31.

Die **Streckenmauerung** wird entweder in den freien Raum eingebaut oder sie geht mit dem freien Raume fort. Bei der erstern Art ist das einfachste das Aufmauern von Pfeilern oder, wie in Idria, von **Gurtbogen**, einzelne für sich stehende Bögen. Hat man fortlaufende Flächen zu verwahren, so setzt man einfache trockene Scheibenmauern von Bergwänden, bei flachfallenden Flötzen oder Gängen; bei der Verwahrung der Förste legt man einfache Deckplatten oder man bringt flachgespanntes oder vollzirkeliges Förstengewölbe an. Hat man das Hangende oder das Liegende einer Strecke

mit der Förste zugleich zu verwahren, so bringt man gewöhnliche oder krummstirnige Scheibenmauern, sind Hangendes und Liegendes zu verwahren ein Spanngewölbe an, unter Abbauen Stutzgewölbe mit stark aufgerichteter Sehne. Sind drei Seiten einer Strecke zu verwahren, so wendet man Ellipsen mit unten weggelassener Kappe an, bei vier zu verwahrenden Seiten aber geschlossene Mauerung, z. B. Ellipse, oder zwei Scheibenmauern mit unten und oben angelegten Bogen. Fehlt endlich die Sohle, so muß man dieselbe durch untergeschlagene Bogen herstellen. Bei der Mauerung, welche mit dem freien Raume fortgeht, wendet man gewöhnlich Gurtbogen an, einzelne Bogen, welche mit schnell erhärtendem Mörtel gemauert werden, zuweilen auch aus einzelnen 15 — 18 Zoll starken Hölzern bestehende Ellipsen. Die Tragewerksstege werden in besonders in der Mauerung offen gelassene Löcher, oder auf stehen gelassene Absätze aufgelegt; auch wölbt man die Wassersaige ganz zu, um Wetterzug zu erhalten, und läßt nur von Zeit zu Zeit Oeffnungen, um die Wassersaige reinigen zu können.

Schachtmauerung, welche in den freien Raum eingebaut wird. Sind in seigern Schächten zwei gegenüber liegende Stöße zu verwahren, so setzt man dieselben in gerad- oder krummstirnige Scheibenmauern, welche man auf festes Gestein oder auf Tragebögen aufsetzt, aller 6 Ellen legt man gern einen Spannbogen. Sind alle vier Stöße zu verwahren, so nimmt man bei geringem Drucke in allen vier Stößen krummstirnige Scheibenmauer, oder man wendet liegendes Gewölbe an. Die Mauerung ruht, wie schon erwähnt, auf festem Gestein, oder auf Tragebögen, oder endlich auf umgekehrtem Kuppelgewölbe. Viereckige Schächte werden auf ihrer ganzen Länge noch durch Schachtscheider unterstützt. Runde Schächte werden ausgeführt, wenn von allen Seiten Druck stattfindet, man setzt die Mauerung hier auch auf eiserne Tragekränze. Bei flachen Schächten wendet man die elliptische Form oder das Kellerhalsgewölbe an; auch überwölbt man die Schächte in der Förste. Muß man Verbindungen in dem Schachte herstellen, so nimmt man Ellipsenform zu diesen Oeffnungen. Schachtmauerung, die mit dem freien Raume fortgeht, heißt Pfeilermauerung, die ihm vorausgeht Senkmauerung. Bei der Pfeilermauerung teuft man einen Schacht so weit ab, als es zur Mauerung nöthig ist, und legt einen Rost von Holz, worauf gemauert wird. Die Pfeiler unterstützt man auch, so lange bis neue Mauerung darunter kommt, durch Holz- oder Hängewerk. Die Senkmauerung wird über Tage zusammengestellt, auf einen Kranz von starken Pfosten oder Eisen gestellt und so im Ganzen eingesenkt. Nach außen hin umgiebt man die Mauerung mit einer Verschalung und innen mit starken Ankern.

Ausmauerung von Maschinenräumen. Man mauert zuerst die Decke mit vollzirkligen Tonnengewölben; bei Radstuben werden dann die Unterstützung der Zapfenlager und über die Zapfen kleinere Bögen, Wellenlochsbogen, geschlagen, die langen Stöße werden in krummstirnige Scheibenmauer gesetzt. Im Innern werden sie getäfelt und mit Cement ausgestrichen.

Was die Unterhaltung der Mauerung überhaupt betrifft, so ist dieselbe

nicht kostspielig; wenn ein Gewölbe zusammenbrechen will, so muß man ein neues darunter schlagen.

Wetterlehre. Unter Wetter versteht der Bergmann alle Gasarten, welche in den Gruben vorkommen, oder welche die unterirdischen natürlichen oder leeren Räume und Oeffnungen erfüllen. Er unterscheidet: gute, matte und schlechte Wetter, welche letztere er wieder in schlagende, brennbare, dampfige und böse Wetter, oder nach dem verschiedenen specifischen Gewicht in leichte und schwere Wetter theilt. Unter guten Wettern begreift man die reine atmosphärische Luft, wie sie der Mensch zum Athmen bedarf, matte Wetter nennt der Bergmann die Luft, in welcher das Grubenlicht matt und dunkel brennt, er selbst aber noch keine Beschwerde fühlt; Luft, in der kein gewöhnliches Grubenlicht mehr brennt, bezeichnet er als schlechte Wetter. Wird der Arbeiter heftig beengt, so sind böse oder giftige Wetter (böse Schwaden) vorhanden. Mangel an Sauerstoff, bedeutende Mengen von Kohlensäure, mehrere Procent Schwefelwasserstoffgas und Miasmen theilen der atmosphärischen Luft diese, für den Arbeiter oft sehr gefährliche Eigenschaft mit. In der Luft, in welcher ein Mensch erstickt, brennt höchst selten noch ein Licht, weshalb dessen Erlöschen mit Recht als ein Zeichen böser Wetter betrachtet wird. Wenn die Wetter an der Förste oder an der Oeffnung, durch die sie in die Grube einströmen, sich entzünden lassen und ohne zu knallen ruhig, mit mehr oder weniger Lichtentwickelung abbrennen, so nennt man dieselben nach dieser Eigenschaft brennbare Wetter, erfolgt hingegen die Verbrennung mit einem heftigen Knall, so führen solche Wetter den Namen schlagende, auch wildes Feuer. Beide Wetter bestehen aus reinem oder aus Kohlen-Wasserstoffgas; schlagend werden sie dann, wenn das Gas mit atmosphärischer Luft in einem solchen Verhältniß gemengt ist, daß der Sauerstoff derselben mit dem Wasserstoff gerade Wasser bilden kann. Sie sind gewöhnlich zum Athmen geeignet und werden nur entzündet gefährlich, weil in diesem Fall ein luftleerer Raum gebildet wird, in den die äußere atmosphärische Luft eindringt. Zeigen die sauerstoffarme atmosphärische Luft (matte Wetter) oder die bösen Wetter eine dem Nebel oder den Wolken ähnliche Beschaffenheit, so nennt man sie an einigen Orten dampfige Wetter. Da manche Gasarten wegen ihres großen specifischen Gewichts nur die tiefsten Punkte der unterirdischen Räume füllen, dagegen andere nur in den höhern Punkten beobachtet werden, so hat man mit Recht schwere und leichte Wetter unterschieden. Zu den ersten gehört das kohlensaure Gas, zu den zweiten das Wasserstoffgas und seine Verbindungen mit Schwefel, Phosphor und Kohlenstoff.

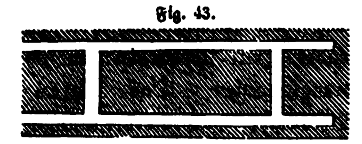
Die Vermehrung des Stickgases und die daraus folgende Abnahme an Sauerstoff in der in den Grubenräumen befindlichen atmosphärischen Luft, rührt vorzüglich her: von Gebirgsarten, die Mineralien enthalten mit Bestandtheilen, welche einer Oxidation fähig sind; von stehenden und durch Beimengung von vegetabilischen und thierischen Substanzen verunreinigten Grubenwassern; von allen in Fäulniß begriffenen, vegetabilischen und thieri-

schen Substanzen, vorzüglich der Grubenzimmerung; von Schwämmen, Moosen, Schimmel und Rhizomorphen, welche moderndes Holz überziehen; endlich von den Athmungs- Verbrennungs und Sprengprocessen. Das kohlensaure Gas (böser Schwade) entsteht beim Athmungs- und Verbrennungsproceß, durch das Schießen und durch Fäulniß, es entwickelt sich auch aus Kalkhöhlen und alten Grubenbauen. Wasserstoffgas dringt aus manchen, vorzüglich den jüngern Kalk- und Steinkohlenlagern, zuweilen entwickelt es sich aus alten faulenden Grubenwässern. Kohlenwasserstoffgas bildet sich vorzüglich in Steinkohlengruben und aus stehendem Wasser. Schwefel-, Phosphor- und Arsenikwasserstoffgas, Kohlenoxydgas, salzsaures, schwefligsaures Gas, Quecksilberdämpfe und sogenannte Miasmen kommen nur zufällig und unter besondern Umständen in der Grube vor.

Da alle die angeführten schädlichen Wetter nicht allein auf die Gesundheit und das Leben der Arbeiter, sondern auch auf den Bergbau selbst nachtheilig einwirken, indem sie die Arbeit oft unterbrechen und unmöglich machen, so muß es ein Hauptaugenmerk sein, die Gruben rein von allen vegetabilischen und thierischen Ueberresten zu halten und die Fäulniß des Holzes zu verhindern, wenn dadurch auch nicht immer die Bildung der benannten schädlichen Gasarten vollkommen zu beseitigen ist. Das einfachste und beste Mittel, in den Gruben stets gute Wetter zu halten, ist die Ableitung der gebildeten matten und schlechten Wetter, welche durch natürlichen und künstlichen Luft- oder Wetterzug, durch wettersaugende und wetterblasende Vorrichtungen stattfinden kann. Der natürliche Wetterzug in den Gruben beruht theils in dem verschiedenen specifischen Gewicht der in denselben befindlichen Gasarten, theils in der verschiedenen Temperatur derselben; um ihn hervorzubringen, hat man nur dahin zu wirken, daß die unterirdischen Räume in zwei verschiedenen Horizonten münden, denn da die äußere atmosphärische Luft selten dieselbe Temperatur besitzt, wie die Grubenluft, so erhält man dadurch zwei Luftsäulen, von welchen wenigstens ein Theil der einen wärmer oder kälter als die andere, daher leichter oder schwerer ist und durch das Bestreben derselben, sich ins Gleichgewicht zu setzen, eine Bewegung der Luft oder einen Wetterzug veranlaßt. Die Mittel, deren man sich zur Erzeugung des natürlichen Wetterzuges bedient, bestehen entweder in der Anlage von Wetterschächten oder Wetterstolln oder von luftdichtem Tragwerk, welches den Stolln in zwei luftdicht getrennte Theile scheidet. Ein Wetterschacht ist ein senkrecht auf das Feldort des Stollns abgeteufter und mit diesem communicirender Raum (a, Fig. 42); den Wetterstolln treibt man unter oder über dem bestehenden Stolln, parallel mit diesem, ins Gebirge und verbindet beide durch Schächte, wodurch Wetterzug veranlaßt wird (Fig. 43). Der Tragwerke bedient man sich oft in Verbindung mit dem Wetterschachte, um auch dem vom Schacht entfernten Feldort frische Wetter zuzuführen, indem man den Stolln

Fig. 42.

Fig. 43.

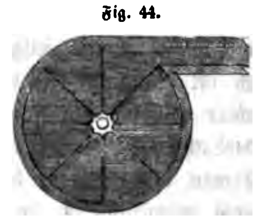


mit einer Thür, Wetterthür, schließt, von dieser an aber bis zum Feldort ein Tragwerk vorrichtet, durch welches die beim Stollnmundloch eindringende atmosphärische Luft bis zu diesem gelangt und von da durch den Schacht entweicht. Kann man die Grubenbaue nur durch Schächte mit der äußern atmosphärischen Luft verbinden und gestatten obwaltende Umstände nicht die Betreibung zweier Schächte, so sucht man den Wetterzug durch eine Schachtscheidung zu bewirken, indem man den Schacht durch eine gezimmerte oder gemauerte senkrechte Scheidewand trennt, die möglichst luftdicht ist, damit keine Luftcommunication stattfinden kann. Dadurch erhält man aus einem Schacht zwei neben einander stehende Schächte, der eine wird geschlossen und mittelst einer Lutte, Wetterlutte, erhöht, an welcher ein Wetterhut angebracht wird, welcher aus einem konischen blechernen oder hölzernen Gefäß besteht, das gleich einer Wetterfahne durch den Luftzug in eine dem Wind entgegengesetzte Richtung gestellt und an dem Ende der Wetterlutte befestigt wird. Der Wetterhut verhindert das Eindringen des äußern Luftzugs in die Oeffnung der Wetterlutte, wodurch die Ausströmung der Wetter aus derselben erschwert werden würde. Durch die gemeinschaftliche Anwendung der Wetterschächte, Wetterstolln, Wetterthüren, Tragwerke und des Wetterhutes kann der Bergmann oft einen natürlichen Wetterzug bewirken und dadurch an die entferntesten Orte der Grube reine Luft bringen. Unter künstlichem Luft- oder Wetterzug versteht man jenen, welcher durch eine künstlich eingeleitete höhere Temperatur der einen Luftsäule begründet wird. Zu dieser Erwärmung bedient man sich der Wetteröfen, in welchen entweder die Grubenluft zugleich zur Unterhaltung des Feuers dient, oder die Luft blos erwärmt und abgeleitet, nicht aber verwendet wird. Die erstere Art, welche nichts anderes als ein einfacher Windofen ist, unter dessen Rost die Luft der Grube geleitet wird, wird nur bei matten Wettern, in denen z. B. ein Unschlittlicht erlischt, aber ein Oellicht noch fortbrennt, oder bei miasmenhaltigen Wettern, in welchen die Lichter rein fortbrennen, zweckmäßig sein; da es aber im letztern Falle ökonomischer ist, die Ursache der Bildung der Miasmen zu entfernen, oder dieselben durch Chlor zu zerstören, und im ersten Falle die Unschlittlichter mit Oellichtern zu vertauschen, so ist ihre Erbauung entweder überflüssig oder unzweckmäßig, und daher sind dieselben seltener angewendet. Die zweite Art der Oefen, in denen die Luft blos erwärmt wird, sind entweder so eingerichtet, daß in einem Raum ein mit der Wetterlutte in Verbindung gesetztes Rohr angebracht wird, oder so, daß den Ofen ein Raum umgiebt, welcher mit der Wetterlutte in Verbindung steht und durch erstern geheizt wird. Die Wetteröfen sind vorzüglich in jenen Gegenden anwendbar, in welchen es an Wasser mangelt, dagegen aber das Brennmaterial wohlfeil ist; sie werden entweder über oder in einen Schacht gesetzt, bei letzterer Art dient der Schacht als Esse. Das Kesseln, wobei man ein auf einem durchlöcherten Kessel angemachtes Feuer in den

Schacht einsenkt, und das Büscheln, welches durch brennende Tannenbüschel ausgeführt wird, die man an einer Kette im Schachte hin und her bewegt, sind höchst unvollkommene Operationen und nur bei unbedeutenden Teufen anwendbar.

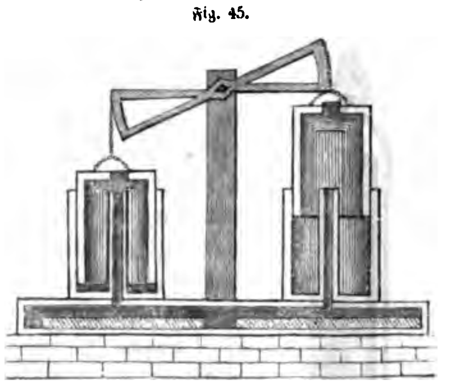
Alle wetterblasenden Vorrichtungen haben den Zweck, in jene Räume, in welchen matte oder schlechte Wetter befindlich sind, reine atmosphärische Luft zu drücken und die in denselben befindliche schlechte wegzudrängen. Am einfachsten geschieht dies durch Wasser, welches man in einen Schacht einfallen läßt; eine gleiche Wirkung leistet der Schnee, auch Pistolen- und Mörserschüsse, indem dadurch eine Bewegung der Luft eingeleitet und frische Luft eingeführt werden kann. Will man mehr entfernten Oertern gute Wetter verschaffen, so bedient man sich der Wassertrommel, einer unvollkommenen, jedoch wohlfeilen Gebläsevorrichtung, die in den Pyrenäen, in den Alpen und in Italien noch häufig in den Hüttenwerken angewendet wird. Besser ist die Wettertrommel oder der Wetterfächer, welcher aus einem sich in einem Kasten bewegenden Rade, das die Luft einsaugt und durch eine Lutte nach dem Ort ihrer Bestimmung bringt, besteht. Eine Hauptsache hierbei ist die Herstellung luftdichter Wetterlutten, in denen die Luft fortgeleitet wird.

Fig. 44.



Besser als alle wetterblasenden Vorrichtungen sind die wettersaugenden, welche durch Umkehrung der Ventile der wetterblasenden Vorrichtungen entstehen; es können also alle wetterblasenden Vorrichtungen hier angewendet werden. Außer diesen aber hat, als wettersaugende Vorrichtung der Harzer Wettersatz die meiste Verbreitung. Er besteht aus zwei Paar in einander passender Tonnen, von welchen die obern beweglich und mit dem offnen Ende nach abwärts, d. h. in die andern Tonnen gekehrt sind; in der untern Tonne sind Lutten angebracht, welche durch den Boden derselben gehen und mit den Wetterlutten in Verbindung stehen, sie sind an den obern Enden mit Ventilen versehen, welche sich öffnen, wenn die obern Bottiche gehoben werden; die Bottiche erhalten dagegen oben Ventile, welche sich öffnen, wenn sie gesenkt werden. Werden nun die untern Bottiche mit Wasser gefüllt und die obern gehoben, so strömt die Luft aus der Wetterlutte in die obere Tonne und entweicht durch deren Ventile, wenn die Bottiche gesenkt werden.

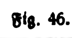
Fig. 45.



Die Absorbtion oder Zerstörung der schädlichen Gasarten oder Wetter überhaupt durch chemische Mittel geschieht in Fällen, wo eine

augenblickliche Herstellung der verschiedenen wetterzuführenden Vorrichtungen nicht möglich, eine geschwinde Entfernung der schlechten Wetter aber nöthig ist. Am meisten sind hierbei Kalkmilch, welche man mittelst einer Handspritze in alle Theile des mit schlechten Wettern gefüllten Raumes einspritzt, oder chlorigsaurer Kalk, den man an jene Orte streut, angewendet.

Gase, welche nur durch Einwirkung des Sauerstoffs bei höherer Temperatur zerlegt werden, indem sie mit einem Knalle heftig verpuffen, zerstört man durch langsame oder schnelle Verbrennung, wenn man sie nicht wegsaugen kann. Ein Arbeiter kriecht zu diesem Zwecke in den mit schlagenden Wettern angefüllten Raum und zündet mittelst eines an einer Stange befestigten Lichtes diese, meist an der Förste sich hinziehenden Gase an. Daß dieses Anzünden sehr gefährlich, da mit demselben oft eine Explosion verbunden ist, leuchtet ein, und man hat daher verschiedene Vorrichtungen, den Arbeiter zu schützen oder die Wetter von weitem, aus der Entfernung zu entzünden, angewendet, welche jedoch immer nur selten angewendet werden, da sie zu kostspielig und nicht praktisch genug sind. Da an Orten, wo sich oft schlagende Wetter bilden, häufig Entzündungen durch die Grubenlichter vorgekommen sind, ohne daß irgend Jemandem eine Nachlässigkeit in Beobachtung der gegebenen Vorschriften zur Schuld gelegt werden konnte, so ist man lange darauf bedacht gewesen, Vorrichtungen zu erfinden, mittelst deren es möglich ist, in schlagende Wetter sich zu begeben, ohne eine Entzündung zu veranlassen. Dies ist denn nun auch durch die Erfindung der Davy'schen Sicherheitslampe möglich geworden, deren Princip sich auf die Erfahrung gründet, daß ein enges Drahtgewebe eine Flamme nicht durchschlagen läßt. Die einfache Einrichtung ist die, daß die Flamme von einem Drahtcylinder eingeschlossen ist und die Luft nicht anders als durch das Drahtgitter zu ihr gelangen kann. Sobald man in schlagende Wetter kommt, vergrößert sich die Flamme, oder es erfüllt eine schwach blaue Flamme den ganzen Cylinder, innerhalb welcher der Draht hell und glänzend fortbrennt. Enthält die Luft sehr viel schlagende Wetter, so geht die Lampe aus, dann ist aber auch die Luft zum Athmen nicht mehr tauglich. Niemals darf der Cylinder in der Grube abgenommen werden, sonst erfolgt auf der Stelle eine fürchterliche Explosion.


Fig. 46.



Endlich hat man noch Vorrichtungen, welche dem Arbeiter einen längern Aufenthalt in sauerstoffarmer, zur Unterhaltung des Lebens nicht geeigneter Luft gestatten; diese bestehen in dem Sicherheitsschlauch, dem Luftsack, und der Rettungsmaschine. Der Sicherheitsschlauch ist von Fischbein oder Roßhaaren verfertigt und mit wasserdichtem Taffet überzogen, an dem einen Ende desselben wird ein blechernes, trichterförmiges, durchlöchertes Gefäß angebracht, um das Eindringen der Unreinigkeiten in den-

selben zu verhindern, das andere Ende wird dem Arbeiter mittelst einer Maske über Mund und Nase angepaßt. Das trichterförmige Ende wird an einem Orte befestigt, wo frische Wetter sind, und der Arbeiter kann sich in die bösen Wetter begeben, ohne ihre nachtheilige Wirkung zu besorgen. Für kleinere Entfernungen sind diese Schläuche ganz gut, für längere Strecken aber werden sie unbrauchbar und können leicht zerreißen. Der Luftsack ist ein großer, seidener, mit Kautschuck überzogener Beutel, in welchem gesunde Luft aufbewahrt wird, der Arbeiter befestigt den Beutel wieder mittelst einer Maske über Mund und Nase und trägt ihn auf dem Rücken oder schleift ihn hinter sich nach. So lange die in dem Sacke vorhandene Luft dauert, kann sich der Arbeiter in den bösen Wettern aufhalten. Die Lampe, welche der Arbeiter trägt, muß natürlich auch mit gesunder Luft versorgt werden. Die Rettungsmaschine ist eigentlich eine Verbesserung des Luftsacks, indem der Beutel hier in einen Gasometer umgeändert ist, welcher comprimirte gute Luft enthält und auf dem Rücken getragen wird.

Was die Grubenbrände betrifft, so kommen Zimmerungsbrände, wo die ganze Zimmerung einer Grube in Brand gerathen ist, seltener vor als die Erdbrände, welche von selbst entstehen können und bei denen das ganze Mineral und das Nebengestein brennt. An der Oberfläche der Erde geben sich Erdbrände durch ihre Wärme zu erkennen, die Pflanzen gedeihen besser, der Schnee schmilzt weg, es blüht Schwefel aus, endlich treten sogar wirklich Dämpfe aus, beim Eindringen in die Erde findet man veränderte Mineralien, es zeigen sich brandige Wetter (von süßlichem Geruch, von dem sich verflüchtigenden Bitumen), aus Kohlensäure und Kohlenoxydgas bestehend, bis man endlich in den Brand selbst einschlägt. Die Ursachen des Brandes können Unvorsichtigkeit und Nachlässigkeit im Heizen von Wetteröfen sein, oder beim Feuersetzen in der Grube kann der sich ansammelnde Ruß anbrennen u. s. w., oder es geschieht die Entzündung durch Kohlen selbst, indem der Schwefelkies in den Kohlen verwittert und eine so große Hitze erzeugt, daß eine Entzündung entsteht; oft entzünden sich die Kohlen auf den Füllörtern am Schachte. Ein Mittel zur Verhütung von Kohlenbränden ist ein richtiger und reinlicher Abbau, besonders darf man keine Kohlen unter die Berge kommen lassen. Um alle im abgebauten Felde etwa entstehenden Brände unschädlich zu machen, ist es am besten, das abgebaute Feld durch aufgemauerte Dämme völlig abzuschließen. Was die Mittel anlangt, durch welche man Grubenbrände zu dämpfen sucht, so ist das erste das Löschen mit Lehm- oder Salzwasser, oder gleich mit nassem Lehm. Kann man den Brand auf diese Weise nicht mehr löschen, so mauert man die zu demselben hinführenden Strecken durch Ziegel- oder Lehmdämme völlig ab, Schächte, die nach dem Brande führen, verbühnt man, überhaupt sucht man dem Brande den Luftzug zu nehmen. Wird hierdurch der Brand nicht erstickt, so umfährt man denselben, indem man rings um ihn herum Strecken treibt und diese mit Mauerung aussetzt. Dieses Mittel ist bei dem Planitzer Brande bei Zwickau in Sachsen angewendet worden. Hierbei sucht man

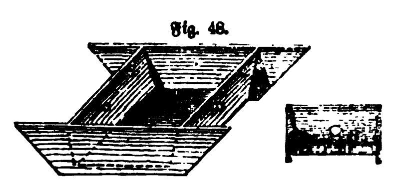
zugleich den Brand auf einen Punkt zu concentriren, indem man den Wetterzug durch Schächte und Strecken vergrößert. Endlich sucht man auch den Brand zu ertränken, indem man das in der Grube befindliche Wasser aufsteigen oder von Tage hereinfallen läßt, was jedoch den Nachtheil hat, daß man beim spätern Abbau eines solchen ertränkten Feldes die Feuchtigkeit nicht gut wieder wegbringt.

Die Förderung. Der Bergmann versteht unter Fördern im Allgemeinen das Fortschaffen, Transportiren von Gegenständen und unterscheidet die Gruben- und Tageförderung. Erstere kann bezüglich des Ortes, wo sie zur Ausführung gelangt, Strecken- oder Schachtförderung sein. Bei jeder Förderung hat man drei Hauptmomente zu berücksichtigen: das Einfüllen, das eigentliche Fördern und das Umfüllen oder Ausstürzen. In Bezug auf das Einfüllen und Umfüllen oder Ausstürzen haben die verschiedenen Förder-Einrichtungen ziemlich ein und dieselbe Manipulation in der Ausführung. Ersteres erfolgt nämlich mittelst Kratze und Bergtrog auf ganz gewöhnliche Weise, das Umfüllen hingegen kann zwar auch mittelst dieser Geräthschaften vorgenommen werden, erfolgt aber in den meisten Fällen weit schneller durch eigentliches Ausstürzen, wie es der Name giebt. Zu diesem Zwecke läßt sich in der Regel ein Theil des Fördergefäßes öffnen, und wird gleichzeitig das Ganze geneigt, so rollt die darin befindliche Masse von selbst heraus. Als Hilfsvorrichtungen beim Füllen der Fördergefäße dienen die sogenannten Rollen (Fig. 47), schachtartige Räume, entweder im Bergversatz freigelassen, oder auch ins Gestein gehauen, in welche die Fördermasse gestürzt wird. Das untere Ende, der Rollmund, muß mit einer Schütze versehen sein. Soll nun von ihr aus ein Weiterfördern stattfinden, so braucht nur das Fördergefäß darunter gestellt, die Schütze geöffnet zu werden und das Füllen geht vor sich.

Fig. 47.



Bei der Streckenförderung kommen je nach localen Verhältnissen folgende Fördermethoden in Anwendung: entweder das Tragen in Säcken und Körben, oder das Ziehen in Schlepptrögen und Schlitten, oder das Laufen in Karren, oder das Stoßen in Hunden und Wagen, oder endlich das Schleppen in Kähnen. Jede ziehende Förderung nennt der Bergmann „Schleppen;" hingegen jede schiebende „Stoßen". Das Tragen in Säcken und Körben ist die unvollkommenste Methode. Man findet diese Art der Förderung in Ungarn und Tyrol. Die Säcke und Körbe werden auf der Achsel oder auf dem Rücken getragen. Besser ist das Fördern mittelst Schlitten oder Schlepptrögen (Fig. 48). Der Schlitten besteht in der Hauptsache aus 2 Kufen mit Stegen verbunden, worauf das Fördergefäß gesetzt wird, die Schlepptröge sind hingegen Fördergefäße gleich mit Kufen versehen (zuweilen blos Körbe mit einem Brette darunter). Beim Kohlenbergbau findet man diese Art am häufigsten, das Fortschaffen wird durch Menschen oder auch durch Pferde bewirkt.


Fig. 48.

Die Karrenförderung, zu welcher einrädrige höchstens zweirädrige gewöhnliche Karren mit einem Fassungsraum von zwei Kübel verwendet werden, ist unvollkommener als die vorige Art der Förderung. In der Grube läuft hierbei der Arbeiter gebückt, indem er die Last mittelst eines Sielens (Riemens) auf das Kreuz ladet und so mehr zu tragen vermag. Die auf Strecken am häufigsten angewendete Methode ist das Fördern in Hunden und Wagen. Unter Hund versteht der Bergmann ein kleineres vierrädriges Fördergefäß, bei dem das eine Räderpaar niedriger ist als das andere, mit Wagen hingegen bezeichnet er ein größeres Fördergefäß mit 4 gleich hohen und vom Schwerpunkte aus gleich vertheilten Rädern. Für Gangbergbau, wo die Fördermassen nicht zu bedeutend sind, eignet sich am besten der sogenannte ungarische Hund, welcher ein vorderes niederes und ein hinteres höheres Räderpaar und an der Rückwand einen Griff und Bügel zum Lenken und Dirigiren beim Fortbewegen, Stoßen, hat. Da das Stoßen dieses Hundes in der Regel auf einer 8—12 Zoll breiten Unterlage erfolgen muß, so gehört eine ziemliche Geschicklichkeit dazu, ihn mit einer Geschwindigkeit von 3—6 Fuß per Secunde zu stoßen, zu lenken und zu balanciren. Bei niedrigen Flötzbauen (wie z. B. im Mansfeldschen) wird der sogenannte Schlepphund oder Strebhund angewendet. Es sind dies länglich viereckige, niedrige Kästen, auf zwei Walzen oder 4 Räder gesetzt. Diese Art Hund wird mit einem Riemen ans Bein des Arbeiters befestigt, welcher auf dem Bauche kriecht und ihn so mit sich fortzieht. Wenn große Massen und zwar auch auf längere Zeit zu fördern sind (z. B. bei Steinkohlenbergbau), ist es am vortheilhaftesten, die Förderung in Wagen zu bewirken. Ist der Betrieb sehr schwunghaft, so können auch mehrere solcher Wagen an einander gehangen werden, in welchem Falle sie dann von Pferden gezogen werden. Daß diese großen Fördergefäße Leitvorrichtungen erhalten müssen, versteht sich von selbst. Zu diesem Zwecke sind die Strecken als Schienenbahnen hergestellt und die Räder mit Spurkränzen versehen. Zuweilen hat man blos Holzbahnen, welche

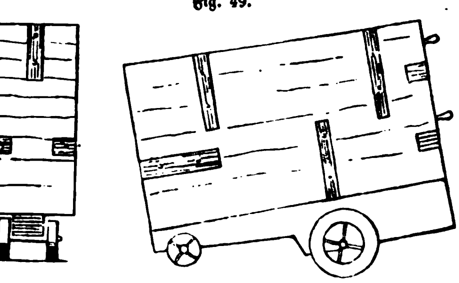
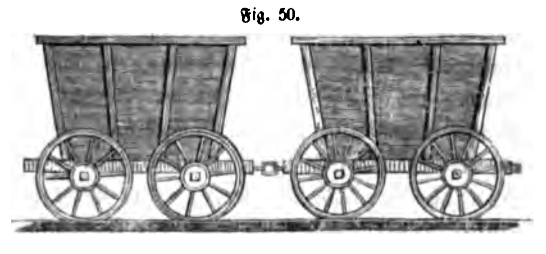
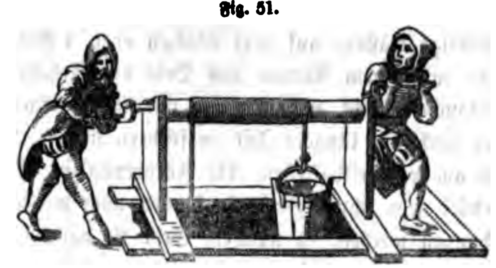
Fig. 49.


Fig. 50.


aus zwei parallel laufenden, auf Schwellen oder Stegen ruhenden Langschwellen bestehen; am häufigsten sind aber Eisenbahnen, welche im Kleinen ganz den Eisenbahnen über Tage entsprechen. Das Wichtigste bei einer Schienenbahn in der Grube ist die richtige Steigung, welche nicht zu groß sein darf, weil ein Theil der Last dann zu heben wäre und viel Arbeit verursachte. Ist ein Gefäß hin und zurück gefüllt zu fördern, so legt man die Bahn entweder söhlig, oder wenn dies nicht angeht, so concentrirt man die Steigung auf einzelne Punkte. Ist ein Gefäß stets nach einer Richtung gefüllt zu fördern, so richtet man die Steigung bei längern Strecken so ein, daß die Hinförderung des vollen Gefäßes eben so viel Arbeit kostet, wie die Zurückförderung des leeren. Ueberhaupt macht man das Fallen der Bahn höchstens $1/_{10}$ oder $1/_{9}$, wenn man den Wagen nicht an ein Seil anhängt. Endlich kommt in der Grube noch das Fördern mit Kähnen in Anwendung, dieselbe bedingt aber zu viel Verhältnisse, als daß sie häufig mit Nutzen hergestellt werden könnte. Sie verlangt weite, möglichst gerade Strecken oder Stolln in festem Gestein und mit keinen darunter befindlichen Tiefbauen. Die Kähne haben einen flachen Boden, damit sie wenig eintauchen, ferner ziemlich senkrecht aufsteigende Seitenwände und sind am Vorder- und Hintertheil zugeschärft; im Ganzen sind sie gegen 30 Fuß lang. Der Kahn wird entweder an sogenannten Ruderpflöcken oder an einer längs der Strecke gespannten Kette gezogen. Eine solche Einrichtung zur Förderung findet sich in Clausthal.

Die Schachtförderung ist verschieden eingerichtet, je nachdem man aus geringen oder aus größern Teufen und geringe oder bedeutende Massen zu fördern hat. Für eine Teufe von ungefähr 20 Lachter wendet man am vortheilhaftesten die Förderung mittelst des gemeinen Berghaspels, auch Hornhaspel genannt, an, der in der Hauptsache aus einem Rundbaum besteht, welcher auf den sogenannten Haspelstützen in eisernen Lagern ruht und durch 2 an den Enden angebrachte Krummzapfen, die Hörner, von Menschenhänden bewegt wird. Um den Rundbaum ist ein Seil gewickelt, an dessen Enden die

Fig. 51.



Fördergefäße, hier Kübel, befestigt sind. Während nun der leere Kübel hineingeht, kommt der volle heraus, so daß ersterer gefüllt wird, während letzterer ausgestürzt wird. Ist der Schacht flach, so sind zur Leitung des Kübels Stangen im Liegenden angebracht, auf denen er hingleitet. Der Ort, wo der Kübel gefüllt wird, heißt Füllort; der, wo er entleert wird, die Hängebank. Die Arbeiter, die das Bewegen des Haspels besorgen, heißen Haspelknechte (von ihnen der Aufsichtführer: Haspelmeister), der zum Füllen angestellte der Anschläger und der das Stürzen und Weiter-

fördern besorgt, der Ausläufer. Bezüglich der Leistung, die man mit der Haspelförderung erzielen kann, rechnet man, daß 2 Arbeiter aus 20 Lachter Teufe 2 Schock Kübel in der achtstündigen Schicht ziehen können.

Für eine größere, als die bezeichnete Teufe wendet man die Göpelförderung an, und unterscheidet, je nach der Kraft, welche zum Bewegen des Göpels verwendet wird: Hand-, Thier- (Pferde-), Wasser- und Dampfgöpel. Alle diese Göpel sind vornehmlich zusammengesetzt aus einer stehenden oder liegenden Welle, die, mit Rücksicht auf die Umtriebskraft, durch eine entsprechende Zwischenmaschine mit ihr verbunden und bewegt wird. Auf dieser Welle sitzt ferner ein liegender oder stehender Korb, Seiltrommel genannt, zur Aufnahme des Förderseils, welches früher von Hanf, jetzt aus Draht hergestellt wird. Die hierbei gebrauchten Tonnen bestehen entweder in runden, fässerartigen Gefäßen, wenn man in einem Schacht ohne besondere Tonnenleitung fördert, oder in kastenartigen Gefäßen mit Rollen oder Rädern, welche auf und in besondern Leitungen bewegt werden. Das Füllen der Tonnen geschieht in dem Schacht auf den Füllörtern durch den Anschläger, welcher, so wie die Tonne gefüllt ist, durch Klingeln dem Treibemeister, der das Treiben, d. h. das Bewegen des Göpels, besorgt, ein Zeichen giebt, worauf die Tonne herausgeschafft wird. Oben an der Hängebank des Schachtes, in dem über dem Schachte erbauten Treibehause, in welchem sich die Seiltrommeln befinden, angekommen, wird dieselbe gestürzt, d. h. ausgeleert.

Was endlich die Tageförderung anbelangt, so geschieht dieselbe entweder in Karren, oder in Eisenbahnhunden, oder in Wagen, welche die nämliche Einrichtung haben wie in der Grube.

Unter Wasserhaltung versteht man den Inbegriff der gesammten Mittel und Vorkehrungen, die Gruben vom Wasser frei zu erhalten. Die zudringenden Wasser sind entweder Tagewasser, welche unmittelbar vom Tage herein kommen, oder Grundwasser, bei denen dies nicht der Fall ist. Man unterscheidet ferner Hubwasser, welche bis zum Stolln gehoben werden müssen, und Stollnwasser, welche durch den Stolln abgefangen werden.

Diejenigen Wasser, deren Zudrang zu den Grubenbauen man nicht verhindern kann, müssen herausgehoben werden. Hauptgrundsatz der Wasserhaltung ist es, die Wasserhebungslast, d. h. die Menge des zu hebenden Wassers und die Höhe, auf welche es gehoben werden muß, möglichst zu vermindern. Die hierbei zu Gebote stehenden Mittel sind der Hauptsache nach der natürliche Abfluß, die Verwahrung durch Dämme und die Emporhebung durch Maschinen. Der natürliche Abfluß der Grubenwasser findet auf den Stolln statt, deren Wirksamkeit man dadurch erhöhen kann, daß man sie auf allen Lagerstätten verzweigt und die Sohle derselben wasserdicht erhält, um zu verhindern, daß die Wasser, welche darauf abfließen sollen, tiefern Bauen zufallen. Die Stollnsohle darf nicht abgebaut werden, und, wenn sie nicht wasserdicht ist, muß man sie künstlich verdichten, was am einfachsten durch das Legen von Brettergerinnen geschieht. Sind die auf dem

Stolln abfließenden Wasser stärker, so muß man auch die Gerinne größer machen und die Fugen derselben verdichten; dergleichen Gerinne werden Spundstücke genannt. Ein anderes Mittel, die Stollnsohle wasserdicht zu machen, ist die Verstauchung derselben mit Letten.

Wenn in der Grube an irgend einem Punkte Wasser ausfließt, das man mit den disponibeln Maschinenkräften nicht herausheben und in einer höhern Sohle nicht abfangen oder zurückhalten kann, so muß der Austritt desselben durch einen dammartigen Verschluß verhindert, es muß durch Verspünden abgesperrt werden. Den Grundcharakter jedes Verspündens bietet ein Keil oder Pfropf dar, den der Bergmann in eine Spalte schlägt, aus der ein, ihn etwa bei seiner Arbeit oder sonst belästigender Wasserstrahl herausdringt. Was dieser Pfropf im Kleinen, ist das Verspünden im Großen. Die wasserdichte Zimmerung ist daher ihrem Wesen nach nicht als Verspünden zu betrachten, obschon sie denselben Zweck erfüllt; denn sie verkleidet die Umfläche des Baues in einer offenen Gebirgsart, während jenes die Austrittsöffnung des Wassers selbst mittelbar oder unmittelbar versperrt. Am meisten finden die Verspünden Anwendung auf Strecken und streckenartigen Bauen, deren ganzen Querschnitt sie versperren, indem es selten möglich sein wird, die unmittelbare Ausgangsmündung im Gesteine vollkommen und dauerhaft zu verschließen. Die Verspünden sind entweder steinerne oder hölzerne, von denen die erstern den Mangel haben, daß sie gar keine Elasticität besitzen. Die hölzernen zerfallen in Dammverspünden und Keilverspünden. Erstere bestehen aus starken Pfosten oder Balken, letztere werden aus Keilen zusammengesetzt, deren jeder die Form einer abgestumpften vierseitigen Pyramide hat; die Keile bilden zusammen einen Hohlkugelausschnitt, dessen convexe Seite dem Wasserdrucke zugekehrt ist. Alle Verspünden haben den Nachtheil, daß durch sie der ganze Fortschritt des Betriebes nach dieser Seite hin nicht nur in derselben Sohle, sondern auch in allen höhern und tiefern Sohlen gehemmt wird.

Die hauptsächlichsten Mittel, Wasser auf eine größere Höhe zu heben, sind: Gefäße, die an einem Seile hängen, und die Kunstgezeuge. Die Paternosterwerke und Schaufelkünste werden beim Bergbau gar nicht mehr, und der Heber nur in einzelnen Fällen angewendet. Das Heben des Wassers in Gefäßen, die an einem Seile befestigt sind, erfolgt entweder mit dem Haspel (Wasserziehen) oder mit dem Göpel (Wasserfördern). Als Gefäße wendet man beim Wasserziehen Zober oder Schläuche an, beim Wasserfördern die gewöhnlichen Tonnen mit einem im Boden befindlichen Ventile. Wenn Gruben eine größere Teufe und Ausdehnung erreicht haben, so erfolgt die Wasserhebung durch Saug-, Hub- oder Druckpumpen, welche durch Maschinen in Bewegung gesetzt werden. Die Hubpumpe unterscheidet sich von der Saugpumpe durch ein auf der Kolbenröhre angebrachtes Aufsatzrohr, welches die Höhe, auf welche das Wasser gehoben wird, vergrößert. Eine Vereinigung von Pumpen, die das Wasser einander zuheben und welche sämmtlich durch eine Maschine in Bewegung gesetzt wer-

den, heißt Kunstgezeug. Die Verbindung der einzelnen Pumpen oder Sätze, die auf Einstrichen, den Satzhölzern, im Schachte aufgestellt sind, erfolgt durch das Gestänge, das durch die Maschine auf- und niederbewegt wird, und mit welchem die Kolbenstangen der Pumpen durch sogenannte Krumse zusammenhängen. Jeder Satz gießt das von ihm gehobene Wasser in einen Kasten, das sogenannte Kunstkästchen, aus dem es der zunächst höhere Satz weiter hebt. Die Maschine, welche das Gestänge in Bewegung setzt, ist ein Tretrad, ein Wasserrad, eine Wassersäulenmaschine oder eine Dampfmaschine, wonach sich die Benennungen Roßkunst, Wasserkunst, Wassersäulenkunst und Dampfkunst von selbst erklären.

Unter Aufbereitung versteht der Bergmann die mechanische Reinigung, respective Trennung der nutzbaren Fossilien von den ihnen beigemengten Gang- und Gebirgsarten. Ueberdies hat die Aufbereitung zugleich noch den Zweck, die Erze zur Hütte lieferbar zu machen, d. h. sie in einem feinen, pulverförmigen Zustande darzustellen, welcher Proceß übrigens zuweilen schon für jene mechanische Reinigung nothwendig ist und derselben deshalb vorausgehen muß.

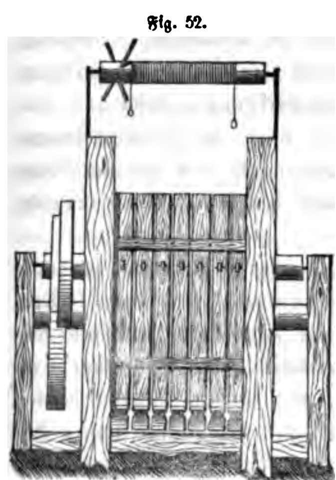
Durch eine vortheilhafte Aufbereitung ist es möglich geworden, an und für sich sehr arme Erzmittel noch mit Gewinn abbauen zu können. Den Alten waren jene Hilfsmittel zum größten Theile fremd und sie sahen sich deshalb häufig genöthigt, einen Bergbau zu verlassen, der heutzutage, in Verbindung mit einer rationellen Aufbereitung, mit großem Gewinn betrieben werden kann. Es erhellt hieraus die Wichtigkeit der Aufbereitung, bei deren Erläuterung wir hauptsächlich den Freiberger Bergbau zu Grunde legen, der auch in dieser Beziehung als Vorbild aufgestellt werden könnte.

Bei einem geordneten Betriebe wird die Aufbereitung schon in der Grube ihren Anfang nehmen. Die gewonnenen Massen werden daselbst in Berge (d. i. taubes, kein Erz haltendes Gestein), Gänge (oder Pochgänge, die Erz in sehr kleinen Partien enthalten) und Erz (oder Scheideerz) geschieden. Die Berge werden, in so weit man sie nicht zum Bergversatz oder zu Mauerungsmaterial in der Grube gebraucht, zu Tage gefördert und über die Halde gestürzt. Das herausgeschaffte Erz kommt zuvörderst in die Scheidebank, wo es noch einer Handscheidung unterworfen wird. Die Scheidestube, ein möglichst helles Local, enthält rings an den Wänden herum die eigentlichen Scheidebänke, breite und starke Holztafeln, auf denen die sogenannten Scheideörter angebracht sind, welche aus starken, in die Tafel eingelassenen Eisenplatten von 8—10 Zoll im Geviert und 6 Zoll Stärke bestehen. Auf ihnen geschieht das Scheiden des Erzes durch die betreffenden Arbeiter (Scheidejungen) mit dem Scheideisen, einem Hammer nach Art der Maurerhämmer. Zur Bequemlichkeit der Scheidearbeiter und zum Anlegen dient der sogenannte Sitzbaum, ein Balken, der anstatt einer Bank vor der Scheidetafel angebracht ist und an dem Körbe, Gefäße von Eisenblech angehakt sind, in welche der Arbeiter die von ihm geschiedenen Sorten sammelt. Dieselben sind bei den verschiedenen Gruben je nach den bezüglichen Erzvorkommnissen ver-

schieden. Im Allgemeinen werden die Scheidegänge wohl überall in folgende Sorten zu scheiden sein; nämlich in: gutes Erz (z. B. Bleiglanz, Kupferkies u. s. w. in möglichst reinen Partien), geringeres Erz, Pochgänge und Berge. Der Abfall beim Scheiden, das sogenannte Scheidemehl wird ebenfalls gesammelt und einer Aufbereitung wie das Grubenklein unterworfen. Die Berge werden über die Halde gestürzt, das gute und das geringere Erz trocken gepocht und dann zur Hütte geliefert.

Das Pochwerk wird gebildet durch die Pochstempel, welche sich im Pochstuhle zwischen den Leitungshölzern befinden. Je drei Pochstempel bilden einen Pochsatz. Bei jedem Stempel unterscheidet man den Schaft, aus hartem Holze bestehend, $6^1/_2$—7 Ellen hoch und 6—7 Zoll stark, und das Pocheisen, welches in den Schaft eingelassen und durch scharf angetriebene Ringe darin befestigt ist. Das Aufheben und Niederfallen der Stempel ist sehr einfach; jeder Stempel ist nämlich mit einem Däumling versehen, der im Schafte gut befestigt sein muß. An diesen Däumlingen heben die Heblinge der Pochwelle den Stempel in die Höhe und lassen ihn beim weitern Umdrehen der Welle wieder fallen. Die Bewegung derselben geschieht in der Regel durch ein gewöhnliches Wasserrad. Das durchgepochte Erz wird dann noch durch das Sieb geworfen, auf den Mengboden geschafft, von hier aus in besondere Wagen (Erzwagen) verladen und zur Hütte geschafft. Derartig trocken aufbereitete Erze haben einen Silbergehalt von circa 20 bis mehrern Hundert Pfundtheil im Centner (1 Pfund = 100 Pfundtheil). Die Pochsohle, d. i. die Fläche, auf der das Pochen vor sich geht, besteht gewöhnlich aus Eisen. Früher wurde dieses Zerpochen der Erze durch Menschenhände mit dem Pocheisen bewirkt; die hierzu verwendeten Arbeiter legten dabei durch das Einathmen des feinen Erzstaubes einen frühzeitigen Grund zur Bergsucht, und man hat also auch in humanistischer Beziehung durch Einführung der Pochwerke einen wichtigen Vortheil errungen.

Fig. 52.



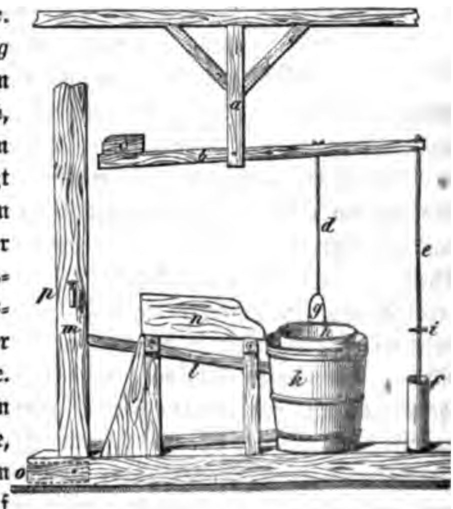
Wie oben angedeutet, gehört das Scheiden zur trockenen Aufbereitung; die bei weitem umständlichere ist die nasse. Bei ersterer erfolgt die Sondirung der Erze durch die Hand, bei der andern durch das Wasser. Zur trockenen Aufbereitung gehört noch das Klauben; dem eigentlichen Klauben, wozu hauptsächlich das Grubenklein und das Scheidemehl, jedes indeß in der Regel für sich, kommt, geht das Abläutern voraus, durch welches das zum Klauben kommende Haufwerk von daran haftendem Schmutze gereinigt, mithin erkennbar gemacht und eine Separation jenes Haufwerks nach der Größe der einzelnen Stücke bewirkt wird. Zur Erreichung dieser Zwecke bedient man sich jetzt vorzüglich der Rätterwerke. In einem Gerüste hängen mehrere

Siebe über einander, welche durch eine bezügliche Maschinerie beweglich sind. Nach Art dieser Bewegung unterscheidet man Schlag- und Stoßrätter. Die Siebe arbeiten einander zu und werden von oben nach unten immer enger. Das betreffende Haufwerk wird zunächst in Verbindung mit hellen Wassern auf das oberste Sieb gezogen und durch die sämmtlichen Siebe derartig durchgearbeitet, daß schließlich so viel Sorten Haufwerk — der Größe der einzelnen Stücke nach — entstanden sind, als das Rätterwerk Siebe enthält. Früher war zu einer derartigen Trennung des Haufwerks die Kippwäsche eine sehr gebräuchliche, aber auch sehr unvollkommene Vorrichtung. In einem großen, mit Wasser angefüllten Kasten war ein zweiter, kleinerer, mit Siebboden versehener derartig aufgehängt, daß er an einem Schwengel hin- und hergeschwenkt (gekippt) und das in ihn hineingezogene Haufwerk gereinigt und mittelst des Siebbodens in zwei Sorten getrennt werden konnte.

Die durch die Siebe erhaltenen Haufwerksorten werden verschieden weiter verarbeitet. Die gröbern kommen auf die Klaubebühne, die feinern zum Setzen. Das Klauben besteht in einer Sondirung jener Haufwerksmassen durch die bloße Hand, in einem Auslesen also. Gewöhnlich werden hier die Sorten gemacht, wie in der betreffenden Scheidebank, und man verwendet hierzu die jugendlichsten Bergarbeiter (Jungen von 8—9 Jahren), die für die Stunde 2—3 Pfennige Lohn bekommen. Die Klaubebühne (Klaubetafel) ist eine möglichst helle und breite Tafel, der Größe der betreffenden Arbeiter angemessen, ziemlich niedrig und mit einem Sitzbaum versehen.

Das Setzen gehört zur nassen Aufbereitung und wird mittelst der Setzmaschinen bewirkt, deren Einrichtung Fig. 53 verdeutlicht. In einem Hängegerüste *a* befindet sich der Balancier *b* mit dem Gegengewichte *c*. Am Balancier hängt an der Gabel *g* einer eisernen Stange *d* das mit einem hohen Rande versehene Setzsieb *h*, welches mittelst der Zugstange *e* im Setzfaß *k* auf- und niederbewegt wird. Die Zugstange *e* geht in einer Leitung *f* und ist mit einer Handhabe *i* versehen. *n* ist die Setzbühne, *m* und *l* Wasserzuführungsröhren, *p* ein dieselben schließender Hahn, *o* ein Wasserabzugsgerinne. Das Setzwerk, welches, wie oben erwähnt, das Rätterwerk lieferte, wird auf die Setzbühne und von dieser in einzelnen Portionen auf das Setzsieb gezogen, das Setzfaß ist mit Wasser gefüllt worden. Der Arbeiter beginnt nun durch kurzes Auf- und Niederheben des Schwengels das mit Setzwerk gefüllte Setzsieb gegen das Wasser zu stoßen, wodurch dasselbe

Fig. 53.



eine Sondirung oder Schichtung jenes Haufwerks nach der specifischen Schwere der verschiedenen Bestandtheile bewirkt. Das leichteste (also die Berge) werden die oberste Schicht, das schwerste (z. B. der Bleiglanz) die unterste Schicht ausmachen. Jene obere taube Schicht heißt der Abhub. Gewöhnlich sind in einer Setzwäsche mehrere Setzmaschinen vorhanden, die einander zuarbeiten.

Von Vortheil sind die hydraulischen Setzmaschinen, die zuerst in Ungarn aufgekommen und angewendet worden sind. Es wird hier das Sieb nicht gegen das Wasser, sondern umgekehrt das Wasser gegen das Sieb, welches fest ist, gestoßen. Derartige Maschinen verdienen vor den gewöhnlichen, oben beschriebenen aus mehrern Gründen den Vorzug und finden in neuerer Zeit eine immer größere Verbreitung.

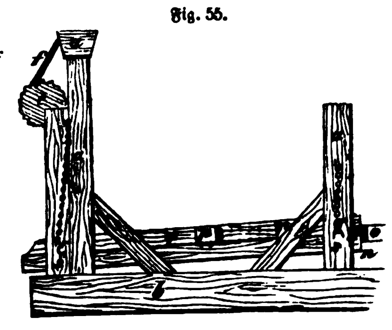
Was die groben Pochgänge anbelangt, so werden dieselben, ehe sie in das Naßpochwerk kommen, auf den Ausschlageplätzen ausgeschlagen. Die Pochgänge werden nämlich in Stücke von der Größe einer kleinen Faust geschlagen und dabei zugleich möglichst von Bergen befreit. Dann werden sie ins Naßpochwerk geschafft, wo sie in die Pochrolle gestürzt und unter Zufluß von hellen Wassern zu einem feinen Schlamme verpocht werden.

Figur 54 gibt die Seitenansicht eines solchen Pochwerks; *a* ist die Pochrolle, *b* eine daran befindliche Lutte, durch die die Pochgänge unter die Stempel gelangen. Damit sich der Eingang nicht verstopfe, ist bei *d* ein Bolzen *c* angebracht, auf den der Stempel mit einem Klopfer *e* aufschlägt, wodurch die Rolle immer erschüttert und immer neue Pochgänge durch dieselbe unter die Stempel geschoben werden. Bei *f* werden helle Wasser unter die Stempel getragen, durch *g* geht die Pochtrübe im Gerinne *h* fort, *i* ist die Pochwelle, *k* die Pochsohle, die aus fest gepochten kleinen Pochgängen oder aus einer Eisenplatte besteht. Man pocht entweder zäh, d. i. bis zu einem sehr feinen, oder rösch, d. i. blos bis zu einem gröbern Korne.

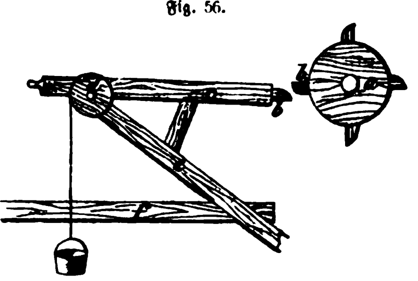
Fig. 54.

Die Pochtrübe wird nun in die Gräben und Sümpfe geleitet, flache Bassins, die mit einander in Verbindung stehen; sie durchströmt dieselben sehr langsam und setzt darin die in ihr enthaltenen festen Bestandtheile zum größten Theil ab. Die derartigen Vorrichtungen bilden die Mehlführung. Aus derselben geht die Trübe in die wilde Fluth und ist für weitere Benutzung nunmehr verloren. Die in den Gräben — von denen die letzten die Sümpfe bilden — abgesetzten Schlämme werden von Zeit zu Zeit ausgeschlagen (herausgeschafft) und auf den Heerden verwaschen. In Freiberg geschieht dies hauptsächlich auf Stoßheerden. Ein Stoßheerd (Fig. 55) ist eine auf drei Heerdbäumen durch Pfostendielung hergestellte Tafel, 6 Ellen lang, 5 Fuß breit, mit einem Rande *q*, welcher durch die Fröschel *p* gehalten wird. Diese Tafel hängt in vier Ketten *r s* (in ihren vier Eckpunkten) in dem Stoßheerdgerüste, welches aus den Grundschwellen *b* und den Säulen *a* besteht. Zwischen den vordern dergleichen befindet sich eine Vorrichtung zum höher oder

niedriger, resp. geneigter oder horizontaler Stellen des Heerdes, bestehend aus einer Welle, auf die die Kette beliebig aufgewickelt werden kann, wozu das Zahnrad *e* und die hineingreifende Klinke *f* dient. Bei *n* ist die Stoßplatte, an welche die Stoßstange *o* stößt, und somit bei jedesmaligem Anprall den Heerd ein Stück vorwärts schiebt. Es ist dies aus Fig. 56 noch besser zu ersehen; *f* ist hier die Stoßstange. Dadurch, daß die Welle *a* mit dem Drückel *b'* auf die Nase *b* drückt wird durch die Hebelverbindung *c d e* die Stoßstange an den Heerd stoßen. Bei *d* hängt ein Gegengewicht.


Fig. 55.

Der Heerd ist im obern Theile etwas ansteigend. Die Schlämme werden aus den Schlämmkästen mit dem Wasser zugleich über die Heerdtafeln auf denselben geführt. Durch die Bewegung des Heerdes werden die erdigen leichten Theile durch das Wasser in die wilde Fluth geführt, die schwerern dagegen auf dem Heerde concentrirt. In einer Stoßheerdwäsche befinden sich allemal mehrere Heerde, die einander zuarbeiten, man erhöht dadurch den Gehalt der Schlämme um das Doppelte und darüber, die dann zur Hütte abgehenden Schliche (Schliege) halten 8—20 und mehr Pfundtheile. Sie werden, ehe sie geliefert werden, gemengt und getrocknet.


Fig. 56.

Für sehr zähe Schlämme sind liegende Heerde mit Vortheil zu benutzen. Dieselben sind nicht so groß wie die Stoßheerde und werden nicht bewegt. Die Verarbeitung auf ihnen geschieht durch das Wasser und ein von Zeit zu Zeit stattfindendes Abkehren mit einem (gewöhnlich Stroh-) Besen. In neuerer Zeit hat man auch beim Kohlenbergbau Aufbereitung eingeführt, besonders um das sogenannte Kohlenklein zu gewinnen.

Der Gruß des Bergmanns ist Glück auf!

Die Bildung der menschlichen Stimme zum Gesang.

„Der Gesang ist unsere eigene, die wahre, recht eigentliche Menschenmusik. Die Stimme ist unser eigenes, angeborenes Instrument; ja, sie ist viel mehr, sie ist das lebendige, sympathetische Organ unserer Seele. Was sich nur in unserm Innern regt, was wir fühlen und leben, das verlautbart sich sogleich in unserer Stimme und verkörpert sich dadurch. Der Gesang ist die Sprache der Empfindung, und es liegt ein tiefes Bedürfniß in der Menschennatur, diese Sprache zu sprechen. Kein Instrument kann uns den Gesang ersetzen, den die eigene Seele aus eigener Brust zieht; nicht tiefer können wir ein Tonverhältniß, eine Melodie empfinden, nicht inniger in unsere und des Hörers Seele dringen, als durch seelenvollen Gesang. Der Gesang, sowohl der der Freude, als auch der des Schmerzes, ist das Bestreben, sich der Empfindungen, die dem Herzen zu mächtig werden, durch das kräftigste Mittel, wodurch sich die Natur zu äußern pflegt, durch die Stimme, zu entledigen. In seiner künstlichen Ausbildung ist der Gesang der Vortrag poetischer Worte mittelst eines besondern Gebrauchs der Stimme in einer Reihenfolge von Tönen, die ihrer Höhe und Tiefe nach bestimmt sind."

Man kann zweifelsohne das Wesen des Gesanges nicht tiefer und wahrer bezeichnen, als es in diesen Worten der hochverdiente Professor Dr. Lindner gethan hat, und so eignen sie sich wohl zur Einführung einiger Betrachtungen über die Bildung der menschlichen Stimme zum Gesang, eines Gegenstandes, dessen außerordentliche Bedeutung und hohe Wichtigkeit für jeden Gebildeten, namentlich auch für alle Diejenigen, denen irgend ein mittelbares oder unmittelbares Interesse daran vermöge ihres etwaigen Einflusses auf die physische und psychische, ethische und ästhetische Bildung der jüngern Generation als Pflicht erscheinen muß, ganz unverkennbar ist. Denn der Unbefangene vermag der schmerzlichen Wahrnehmung sich nicht zu entziehen, daß diesem Gegenstande gerade, von dessen genauer Kenntniß und richtiger Betreibung selbst für das physische Wohl der civilisirten Menschheit so unglaublich viel abhängt, noch bei weitem nicht die gebührende Aufmerksamkeit geschenkt wird. Vielleicht wird diesem Ausspruche gegenüber mancher unserer freundlichen Leser ungläubig den Kopf schütteln, wird dem

entgegenhalten wollen, daß der Ausbildung und Pflege des Gesanges in allen Klassen der Gesellschaft seit drei Decennien namentlich viel Fleiß und Sorgfalt zugewendet worden, daß selbst die Staats- und kirchlichen Behörden, wenn wir die ihrer Leitung untergebenen Schulen der verschiedensten Gattung ins Auge fassen, in dieser Rücksicht eine dankenswerthe Thätigkeit entwickelt haben. Wo wäre, werden sie sagen, heutzutage eine nur einigermaßen auf Bildung Anspruch erhebende Familie, in welcher der Sohn, die Tochter des Hauses nicht durch Gesang den häuslichen oder geselligen Kreis zu beleben und zu verschönern trachtete? Wo giebt es eine leidlich organisirte Schule, in welcher nicht der Gesangunterricht zu den obligatorischen Lehrobjecten gehörte? Wann hätte es eine Zeit gegeben, die gleich der unsrigen sich rühmen könnte, so viele und zahlreich besuchte Akademien, Vereine, u. s. w. zur Pflege des Gesanges zu besitzen — wann eine Zeit, die eine so außerordentlich große Zahl von Gesanglehrern aufzuweisen gehabt hätte, als wir jetzt deren in den großen und kleinen Städten des gesammten deutschen Vaterlandes zählen können?

Mag man gern die relative Begründung dieser Behauptungen zugestehen, so darf man andererseits auch nicht versäumen, den Schein der Wahrheit, den sie vor sich hertragen und durch welchen sie eine verderbliche Täuschung zu erzeugen und zu nähren gar sehr geeignet sind, gründlich und überzeugend darzulegen. Es ist ein süßer Selbstbetrug, den die gegenwärtige Generation sich vorgaukelt, wenn sie in der That meint annehmen zu dürfen, daß jene Wahrnehmungen zu dem Schlusse auf eine besondere Pflege der schönen Kunst des Gesanges in unserer Zeit berechtigen — es ist ein Trugschluß, den eine nur leidliche Logik unbedingt verdammen muß, der sich seit Jahren schon auf das schwerste gerächt hat und noch oft und lange sich rächen wird. Denn er läßt das Aeußerliche, Oberflächliche der Erscheinung mit dem wahren innern Sein und Wesen derselben verwechseln. Das ist ja so bequem, und noch mehr, so außerordentlich genugthuend und befriedigend für das hochpotenzirte Selbstbewußtsein der Zeit, das ja gar zu gern sich selber überredet, man stehe heutzutage in jeder Beziehung auf der höchsten Höhe fortgeschrittener Cultur und dürfe mit mitleidigem Achselzucken auf alle Leistungen einer strebsamen Vergangenheit hinabschauen.

Wer möchte thöricht und verblendet die Riesenfortschritte verkennen, welche Wissenschaft und praktisches Leben vorzugsweise in den letztverflossenen Decennien gemacht haben! Und auch die Kunst hat sich beeifert, die alten Bahnen zu erweitern, ja, neue Wege einzuschlagen, und es ist ihr da nicht Weniges glücklich und wohl gelungen, wenn wir zumal die bildende — wir möchten fast sagen, die bildnerische Kunst berücksichtigen. Allein wo es sich um die „schöne Kunst der Töne," um die Kunst handelt, der man gemeinhin, wenn auch immer nicht ganz richtig, speciell eine Wirkung auf Gefühl und Empfindung des Menschen zuzuschreiben pflegt: da müssen wir, selbst auf die Gefahr hin, von so manchen Ueberschwänglichen und unklaren Phantasten arg verketzert zu werden, den erträumten riesenhaften Fortschritt als

eine baare, immerhin sehr wohlgemeinte, aber doch höchst verderbliche Täuschung bezeichnen, so wenig wir in Abrede stellen mögen, daß die verschiedensten Versuche dazu aus innerm Drange oder aus äußerer Anregung gemacht worden sind, die aber bisher höchstens auf dem technischen (materiellen) Gebiete einige nennenswerthe Resultate erzielt haben. Die Musik ist in Bezug auf ihre technische Seite, die man, vom lediglich ausübenden Standpunkte gefaßt, allgemein als die virtuose bezeichnen darf, unleugbar gegen eine frühere Zeit sehr bedeutend vorgeschritten. Die Tonmittel haben gar manche außerordentlich bedeutende Erweiterung erfahren, und die speculative Kunst in Handhabung derselben hat diese sich sehr wohl anzueignen und dienstbar zu machen gewußt. Technisch betrachtet, würde man beispielsweise vor einem halben Jahrhundert den gewiß schon als einen bedeutenden Virtuosen auf seinem Instrument gepriesen haben, dem wir heutzutage etwa die Bezeichnung eines mittelmäßig fertigen Spielers beilegen, mag auch eine große Anzahl dieser Techniker (Virtuosen) nichts weniger als den Namen wirklicher Musiker verdienen, sofern ihnen auch nicht im entferntesten die höhere Bedeutung ihrer Kunst aufgegangen, und die Technik, statt lediglich Mittel zum Zweck, in bedauerlichem Irrthum Selbstzweck geworden ist. Wie viel die wahrhaft ästhetische und ethische Würde der Musik gewonnen, wo man sie überwiegend zu einer Art Jongleurkunst, mit allem Flitterputz der Charlatanerie behängt, erniedrigt, das kann wohl das unverdorbene Gefühl, der unbefangene, nüchterne Verstand eines Jeden sich selbst sagen.

Je weniger Hindernisse der Verbreiterung eines Stromes sich entgegenstellen, um desto geringer auch wird die Tiefe seines Bettes sein. Das gilt auch von dem Strome der Bildung, subjectiv wie objectiv betrachtet. Je mehr der Bildungskreis des Einzelnen durch Aufnahme der verschiedensten Elemente sich erweitert, um so weniger wird es ihm möglich werden, tief und mit vollster Gründlichkeit in die einzelnen Disciplinen einzudringen — wenigstens ist dieses Vermögen nur ein Vorzug sporadisch vorkommender, hochbegabter seltener Geister, und man darf in der Gegenwart, deren gesammte Bildungsgestaltung man als eine überwiegend encyklopädische bezeichnen kann, wohl mit Recht zur Selbstbeschränkung mahnen. Je größere Anerkennung einerseits die zum Theil mit glücklichem Erfolge gekrönten Bemühungen zu allgemeiner Verbreitung umfassender Bildung in allen Schichten der Gesellschaft durch die Presse wie durch das lebendige Wort verdienen, um desto ernstlicher ist andererseits auch vor der nur zu leicht daraus hervorgehenden Verflachung zu warnen, die für Geist und Herz gleich gefahrdrohend, jene leidige Halbbildung erzeugt, in deren Gefolge wir fast immer die eitle Selbstüberhebung, die thörichte Anmaßung, den widerwärtigen Hochmuth finden, der eben sowohl in blinder Nachbeterei als in suffisantem Absprechen über Gegenstände sich äußert, die man eben nur höchst oberflächlich kennen zu lernen Gelegenheit gehabt oder sich die Mühe genommen hat.

Das ist der Charakter des Dilettantismus, der, so wenig man auch seine guten Seiten verkennen mag, in Wissenschaft und Kunst des Unheils

schon so viel angerichtet hat. Namentlich ist dies in der Musik bisher der Fall gewesen, die ja fast jeder nur einigermaßen Gebildete treibt, und über die eben so Jeder glaubt apodictisch absprechen zu können, ohne von ihrem eigentlichen Wesen, von ihrer tiefern wissenschaftlichen und künstlerischen Begründung nur die geringste Ahnung zu haben. Mit der dramatischen Kunst und mit der — Politik theilt die Musik zunächst dieses Schicksal. Die Anzahl der Dilettanten, die man selbst nicht selten unter denen findet, deren Beruf eine wahrhaft treue und ernste Vertiefung in den Gegenstand fordert, ist zu einer enormen Höhe angewachsen, und dieser flache Dilettantismus ist der Krebs, der an dem Gedeihen der Kunst mit zerstörender Gewalt frißt und die gesunde Entwickelung derselben auf lange Zeit hinaus unwiederbringlich fast zu vernichten droht.

Am auffallendsten, und fast möchte man sagen, am verderblichsten hat sich dies Uebel aber in Rücksicht auf die Kunst des Gesanges und auf deren einzige und ausschließliche Grundlage, die Ausbildung der menschlichen Stimme, bekundet.

Es ist wahr, fast in jedem Hause wird heutzutage Gesang getrieben, und es giebt keine Schule, in welcher nicht Gesangunterricht ertheilt würde. Aber man besuche diese musikalischen Thee's, diese Réunions mit obligatem Gesang, und höre, wie da so oft, nur um der eigenen oder der verwerflichen Eitelkeit der Eltern zu fröhnen, nicht nur die Musikstücke selbst durch verständnißlosen, empfindungsbaaren, manierirten Vortrag entstellt, sondern vor allen Dingen die Stimme des beklagenswerthen Schlachtopfers modischer Eitelkeit und das Ohr dazu unverantwortlich gemißhandelt wird durch die Qual, welche sich und Andern der unglückliche Sänger durch alle möglichen Mängel und Fehler der Stimme, durch alle nur denkbaren Unarten bei der Tonbildung, durch das gewaltsame Hinauf- oder Herabpressen des Organs u. s. w. bereitet. Und wenn man dabei berücksichtigt, daß durch solche Quälereien nicht allein eine an sich vielleicht angenehme und gute Stimme vor der Zeit gänzlich ruinirt, sondern auch die Gesundheit muthwillig untergraben und ein sieches Dasein hervorgerufen wird: kann man dann wohl für solche unersetzliche Verluste einen auch nur annähernden Ersatz erblicken in dem sogenannten Triumph, welchen so ein Sänger, so eine Sängerin feiert, wenn von unverständigen Lobhudlern, den Freunden des Hauses oder den zur Bewunderung geladenen Gästen, diese Leistungen herrlich und entzückend gefunden, pflichtschuldigst, oft vielleicht selbst gegen die eigene bessere Ueberzeugung, nur um des sogenannten guten Tones der feinen Gesellschaft willen gepriesen werden, während der Verständige blutige Thränen weinen möchte über solche Verkehrtheit, über solche Mißhandlung einer der edelsten und höchsten Gottesgaben und doch gezwungen ist, seinen Schmerz und sein besseres Wissen still in sich zu verschließen, will er nicht als ein ungebildeter Mensch ohne Sitte und Erziehung geächtet sich sehen!

Tritt man in die Schulen und hört da in den meisten das widrige Geschrei, dieses verständnißlose Herplärren, diese ohrenzerreißende Unreinheit,

und gewahrt die Verzerrungen der Muskeln, die kirschrothe Gesichtsfarbe, die von der äußersten Anstrengung eben so deutliches Zeugniß ablegt, als die Ermattung und Erschlaffung, welche gemeinhin nach solchen Singstunden bei den minder kräftigen Naturen sich einstellt, so wird uns in tiefster Seele der Jammer erfassen über solchen Mißbrauch und über die gränzeulose Verblendung, die mit solchem Unterricht in der That noch ein gutes Werk und vollkommen seine Pflicht gethan zu haben meint. Hier ist es, wo das ästhetische Gefühl, der Geschmack, das feine Ohr, die gute Stimme, ja wo die leicht verletzlichen Gesangorgane, Brust und Lungen und Kehlkopf, für die ganze Lebenszeit oft ruinirt werden. Brust- und Lungenleiden nehmen in der Gegenwart in sehr großem Umfange die ärztliche Sorge und Hilfe in Anspruch; und wissen wir auch sehr wohl, daß sehr viele andere Ursachen zu deren Entstehung und Ausbildung vorhanden sind: die verkehrte Gesangsbildung in den Schulen hat ihren sehr wesentlichen und erheblichen Antheil daran, wobei wir uns beiläufig, wie in Bezug auf diesen speciellen Punkt so im Allgemeinen, gegen das absichtliche oder unabsichtliche Mißverständniß verwahren wollen, als statuirten wir bei allen diesen Aufstellungen und Vorwürfen nicht auch ehrenwerthe Ausnahmen; aber die Ausnahmen bestätigen gerade die Regel! — Um aber hier zugleich noch eines speciellen, eben so hochwichtigen als meistentheils gröblich vernachlässigten Punktes zu gedenken: welche Rücksicht wird denn in den Schulen und bei den aus ihnen hervorgehenden Kirchen- und Currendechören (wo das letztgenannte, durchaus verwerfliche, weil gesundheitswidrige Institut noch existirt) auf den gefährlichen Zeitpunkt der Mutation, des Stimmwechsels bei Knaben wie bei Mädchen, genommen? Leider muß man auch darauf antworten: gar keine! Und das um so weniger, als gerade beim Herannahen dieses Zeitpunkts die betreffenden Individuen gemeinhin für die zunächst ins Auge gefaßten Gesangszwecke am brauchbarsten, ihre Stimme am kräftigsten und glänzendsten, ihre Ausbildung, so weit hier davon die Rede sein kann, am weitesten vorgeschritten erscheint. Daß aber die Zeit der geschlechtlichen Reife in somatischer Beziehung und namentlich auch in Rücksicht auf die Stimme und deren Organe eine außerordentliche Umwälzung hervorruft — nimmt doch z. B. der Kehlkopf oft in dem Zeitraum weniger Wochen fast um das Doppelte an Ausdehnung zu — weiß Jedermann, obwohl der innige Zusammenhang der geschlechtlichen mit den Stimmorganen, so viel auch die medicinische Wissenschaft und Praxis zu dessen Erkenntniß schon gethan, noch im Allgemeinen bei weitem nicht genug erkannt, anerkannt und gewürdigt ist, weil eine durchgreifendere, tiefere physiologische Kenntniß, trotz aller dankenswerthen Bemühungen der neuern Zeit um deren Popularisirung, noch immer nicht nur dem größten Theile des gebildeten Publikums überhaupt, sonder sogar der großen Mehrzahl der Gesanglehrer mangelt, während sie ihnen gerade, denen die Ausbildung der am leichtesten verletzlichen, auf die Gesundheit so überaus einflußreichen Organe anvertraut wird, geradehin unerläßlich ist. Schweigt doch über die Diätetik der Stimme in der Mutationsperiode sogar die übergroße

Mehrzahl selbst der berühmtesten Gesanglehren gänzlich, oder behandelt sie in einer außerordentlich flüchtigen und ungenügenden, oberflächlichen Weise, während gerade in der Vernachlässigung dieser Diätetik in dem angegebenen Entwickelungszeitraum unbedenklich eine der Hauptursachen des überall gleich tief empfundenen und beklagten Mangels an wirklich schönen Stimmen gefunden werden muß, da selbst ein nur einmaliges Forciren und unvorsichtiges Uebernehmen der Stimme die letztere gänzlich und für immer zu verderben, und überdies noch den Grund zu jahrelangen, ja lebenslänglichen Brust-, Lungen- und Kehlkopfleiden zu legen vermag. Wir fürchten nicht den Vorwurf der Uebertreibung, wo jahrelange, traurige Erfahrungen bestätigend für unsere Behauptungen sprechen, die jeder verständige und wahrhaft gründlich gebildete Gesanglehrer, jeder umsichtige und erfahrene Arzt bestätigen kann, und wir erachten es doppelt für Pflicht, die Schattenseiten dieses Gegenstandes ernst und eindringlich hervorzuheben, je mehr Bequemlichkeit, Unkenntniß und die affectirte, nervös sentimentale, weibische Richtung so vieler Gemüther auch noch in unsern Tagen von dem ernsten Betrachten und Erforschen ernster und betrübender Erscheinungen absichtlich sich fern zu halten und abzuwenden sucht.

Wohl ist es wahr, unsere Zeit ist reich an Gesangvereinen, Akademien und wie diese Institute sonst sich nennen mögen. Aber wollen wir auch davon absehen, daß die Theilnahme an denselben häufig bei weitem mehr eine leere Sache der Mode, oder doch überwiegend vom gesellschaftlichen, nicht im entferntesten vom künstlerischen Interesse erzeugt und getragen ist — wie wird in den meisten derselben gesungen, wie wenig wird in ihnen, nehmen wir vielleicht einige der bedeutendsten bis auf einen gewissen Punkt aus, für wahrhafte Gesang- und Stimmausbildung gethan, weil es vielleicht sogar statutengemäß an Anlaß und Gelegenheit, oder wohl gar ihren musikalischen Vorständen an Lust und Fleiß, an Geschick und Kenntniß dazu gänzlich fehlt! Sollen wir zum Beweis dessen erst noch an eine in neuester Zeit in Berlin stattgehabte große Aufführung erinnern, bei welcher die renommirtesten dortigen Gesangvereine mitwirkten, und über deren vollständiges und eclatantes Mißlingen, weil die Mehrzahl der Mitglieder der Vereine und namentlich die weiblichen durchaus gar nicht zu singen verstanden, selbst die duldsamsten Zeitungsreferate nicht umhin konnten, sich offen tadelnd und bedauernd auszusprechen? Oder sollen wir an die große Zahl der Männergesangvereine erinnern, welche ihrer edeln, hohen, volksthümlichen und volksbildenden Bestimmung gänzlich uneingedenk, zu Tafel- und Trinkvereinen hinabgesunken sind, und in denen von einer Gesangausbildung fast gar nicht die Rede ist? Welchen Nutzen haben denn nun derartige Vereine, wenn sie ihren Hauptzweck gänzlich, sei es aus Bequemlichkeit und Nachlässigkeit, sei es aus beklagenswerther Unkenntniß oder strafbarem Leichtsinn, aus den Augen setzen?

Indeß wir wollen nicht unbillig sein. Die größte Zahl dieser durch Stellung oder Verhältnisse zur Leitung von derartigen Vereinen berufenen Männer möchte wohl gern Tüchtiges leisten, aber sie vermögen es nicht. Es

fehlt ihnen die Kenntniß, die Anleitung dazu — sie haben es nicht gelernt, und das keineswegs (wir räumen es gern ein) aus Nachlässigkeit, aus Indifferentismus, sondern weil ihnen dazu keine Gelegenheit geboten war. Die Zahl der größern und kleinern Gesangschulen für die verschiedensten Zwecke und von berühmten oder obscuren Verfassern ist Legion. Wer die einschlägige Literatur auch nur oberflächlich kennt, wird dieser Behauptung beipflichten. Aber die allerwenigsten unter ihnen sind wirklich brauchbar, ja fast alle fertigen die ächte und einzige Grundlage alles schönen Gesanges, die eigentliche Stimmbildung, die Erzeugung des correcten und schönen Tons, mit wenigen Zeilen ab, oder wo sie länger bei diesem wichtigsten Gegenstande verweilen, geschieht es meistentheils in einer durch philosophisch-ästhetische Phrasen ungenießbaren oder durch undeutliche Fassung und Mangel an Stylgewandtheit unklaren Form, so daß der Leser bei allem Bemühen doch keinen Begriff davon gewinnt. Das Selbststudium ist fast in allen Wissenschaften und Künsten ein sehr prekäres Ding und führt höchst selten zu glücklichen und befriedigenden Resultaten. In der Gesangkunst aber vorzugsweise ist es unmöglich — hier muß das feingebildete Ohr, die praktische Erfahrung, die physiologische und Kunstkenntniß, der geläuterte Geschmack, die umfassende pädagogische Befähigung des Lehrers unbedingt und entschieden für den umfassenden Elementarunterricht wenigstens eintreten (denn ist einmal eine sichere, künstlerische Grundlage gewonnen und der Zögling über das zu Leistende zu voller Klarheit und bestimmtem Bewußtsein gebracht, so ist ein praktisches Selbststudium eher möglich), soll irgend ein Resultat gewonnen werden. Wer möchte es leugnen, daß die Zahl der Gesanglehrer in der Gegenwart eine fast unermeßliche ist? Aber wer sind denn diese Gesanglehrer? Jeder Musiker, der einen theoretischen Cursus mit mehr oder weniger Erfolg absolvirt; jeder leidliche Pianoforte- oder Violinspieler, ja jeder andere Instrumentalist; jeder Cantor und Organist (und vom Cantor sollte man es freilich wohl verlangen, wenn man nicht wüßte, daß das eben auch oft nichts als ein Titel ist!) glaubt sich berufen, hält sich befähigt, wo eine Gelegenheit geboten wird, auch Unterricht im Gesange zu ertheilen. Sind doch unsere Cantoren und Organisten, wie die Schullehrer überhaupt, selbst amtlich dazu verpflichtet, ohne daß sie die geringste Befähigung dazu besitzen. Das klingt hart und absprechend, aber es ist leider wahr. Und was soll man gar dazu sagen, wenn sogar gewöhnliche Handwerker — Beispiele sind dagewesen — mit einiger Kenntniß der Musik und praktischer Singfertigkeit, wie sie bei einigem Talent durch Theilnahme an Gesangvereinen wohl erworben werden kann, und dazu noch mit Kenntniß der — Guitarre ausgerüstet, nicht nur zu Singlehrern sich aufwerfen (diese glückliche Naivetät wäre begreiflich), sondern auch als solche in der That durch Eltern, vielleicht aus Rücksichten der Sparsamkeit, beschäftigt werden!

Vergegenwärtigen wir uns einmal die unbedingt nothwendigen Eigenschaften eines tüchtigen Gesanglehrers.

Wir stimmen vollkommen dem trefflichen Lindner bei, wenn er sagt:

„Bei der Wahl eines Musiklehrers sollten die Eltern wohl bedenken, welche Gewalt ihm durch seine Kunst über das Gemüth des Schülers verliehen ist, wie er es zum Edelsten erheben, aber auch zum Gemeinen herabziehen oder dasselbe auch ganz leer lassen kann. Durch den Musiklehrer können Fadheit, Gedankenlosigkeit, Sinnlichkeit, Eitelkeit, ungeregelte Leidenschaft eingepflanzt und groß gezogen, aber auch die edelsten Seelenkräfte geweckt und genährt werden; schon Plato verlangte Männer von gereiften Jahren zu Musiklehrern. Es ist also wohl zu erwägen, welchen Einfluß man von dem Musiklehrer auf das Gemüth seines Schülers zu gewärtigen habe. Ein Mann von reiner Sittlichkeit und hohem, edeln Sinn, mit dem er seine Kunst aufgefaßt hat, der dabei die Fähigkeit und Fertigkeit besitzt, seine Auffassung der Kunst auch auf den Schüler zu übertragen, dürfte der geeignetste Musiklehrer sein.“ Und näher präcisirt stimmen damit die Anforderungen vollkommen überein, welche die großen italienischen Sängerschulen, wie sie im vorigen Jahrhundert bestanden, an die Lehrer stellten. Sie forderten von tüchtigen Gesanglehrern zunächst den unbeschränkten Besitz der Kunst des schönen Tons; dann die genaue Kenntniß des Baues und der durch ihre Natur bedingten Behandlungsweise aller Stimmen, und daraus resultirend die vollkommene Kenntniß des Registerwesens der Stimmen und dessen naturgemäßer Ausbildung; ferner die Kunst der regelrechten Ausführung, geschmackvollen Erfindung und richtigen, den harmonischen Gesetzen gemäßen Anwendung aller Gesangsmanieren; nicht minder ein tiefes Verständniß der Poesie, der Composition und ihrer Verschmelzung zur Totalität im Gesange; eben so eine gründliche Kenntniß der Sprache, große Belesenheit in Geschichte und Literatur, Scharfsinn und Beurtheilungskraft körperlicher und geistiger Fähigkeiten, nebst einer ächt poetischen Auffassungsweise, um auch die Liebe und Begeisterung des Schülers für die Kunst zu wecken, ohne welche kein nennenswerthes Resultat zu erzielen ist; endlich neben den allgemeinen Bedingungen ächt pädagogischer Lehrfähigkeit und Lehrtüchtigkeit einen reinen Charakter, eine edle und tugendhafte Gesinnung, da gerade der Gesanglehrer mehr als irgend ein Anderer auf Gefühl und Phantasie des Schülers wirken kann und wirken muß.

An diesen Anforderungen, die jeder verständige Nichtkenner selbst durchaus billig finden muß, messe man nun einmal die übergroße Mehrzahl der heutigen Gesanglehrer, und ziehe das Resultat. Es wird sich sehr leicht ergeben; aber es wird auch ein höchst trauriges sein.

Die Klage über den Mangel an wahrhaft schönen Stimmen ist in der Gegenwart ganz allgemein. Verkennen wir auch nicht die Einwirkung der gesellschaftlichen Zustände, der conventionellen Verhältnisse, der fehlerhaften körperlichen und geistigen Erziehung, der diätetischen Versäumnisse, die man sich aus Unkenntniß oder Leichtsinn zu Schulden kommen läßt, und noch so mancher andern Factoren: so müssen wir doch die Hauptursache jener beklagenswerthen, in mancher Beziehung selbst sehr bedenklichen Erscheinung vorzugsweise in der fast ganz allgemeinen Vernachlässigung der ersten Stimmausbildung zum Gesange, in der Vernachlässigung des nur durch emsiges und

mit höchster Sorgfalt geleitetes Studium zu gewinnenden schönen Tons, in der Vernachlässigung der nothwendigen diätetischen Rücksichten zur Zeit der Mutation, in der falschen naturwidrigen Behandlung der Stimme in Bezug auf die Eintheilung in die naturgemäßen Stimmklassen (also in dem thörichten, Stimme und Gesundheit zerstörenden Hinauftreiben oder Hinabdrücken des Organs), in der Gewaltsamkeit endlich suchen, mit welcher man rücksichtslos eine abnorme Kraftentwickelung der Stimme fordert und zu erreichen strebt, die den Einzelnen entweder ihrer Natur nach überhaupt, oder doch zur Zeit noch unmöglich ist. Das Alles aber kommt unbedingt wieder auf Rechnung der Unkenntniß und Unfähigkeit der Gesanglehrer, deren wenige nur von allen diesen Dingen die leiseste Ahnung haben.

Schöne Stimmen sind auch heute noch, wie vor funfzig und hundert Jahren, genügend vorhanden. Die Natur ist keine harte und launische Stiefmutter, die auf einmal ihre Gaben in verschwenderischer Fülle ausstreuen sollte, um eine spätere Generation darben zu lassen. Die Anlagen sind da, aber jede Anlage ist von Natur einseitig und beschränkt, und verlangt als der Punkt, von dem aus allein vorgeschritten werden kann, die rechte Leitung und Ausbildung: wie können aber die Blinden Führer der Blinden sein! Es ist ein immer noch ziemlich allgemein verbreiteter Irrthum, Italien vorzugsweise sei das Land der schönen Stimmen. Gern gestehen auch wir dem Klima, der reinern Atmosphäre, den einfachern Culturverhältnissen und der daraus resultirenden einfachern Lebensweise, selbst dem sogenannten heitern Temperament und den Einwirkungen einer schönen Natur wie der mannigfachen Kunstschöpfungen, einen immerhin bedeutenden Einfluß zu auch auf die natürliche Begabung für den Gesang. Allein die Forschungen unparteiischer, scharfblickender und gründlicher Beobachter haben schon vor Jahren jene Annahme als einen Irrthun nachgewiesen, zumeist wohl der unleugbaren Wahrnehmung entsprungen, daß in der That die große Mehrzahl der schönen Stimmen, welche als Sänger und Sängerinnen ersten Ranges im vorigen Jahrhundert und bis zu Anfang des jetzigen an den Fürstenhöfen und auf den der italienischen Oper geweihten Bühnen in Deutschland, Frankreich, England u. s. w. bewundert und gepriesen wurden, aus Italien hervorgegangen waren. Allein der Unbefangene wird auch nicht verkennen, daß gerade damals in Italien jene großen, berühmten Sängerschulen zu Rom, Neapel, Florenz, Bologna, im höchsten Glanze strahlten, und daß sonach der Zauber der schönen Stimme wiederum eine Folge der naturgemäßen, sorgsamen und unermüdlichen Ausbildung derselben war. Der berühmte Bernacchi, der Nachfolger seines trefflichen Meisters Pistocchi als Haupt der bolognesischen Sängerschule, den Händel und Graun den König der Sänger nannten, hatte von der Natur eine keineswegs schöne Stimme empfangen, und dennoch wußte er sein Gesangsorgan so vollkommen durch unermüdliches Studium auszubilden, daß man ihn als den ersten Mustersänger seines Jahrhunderts anerkannte. Und der große Sopransänger Caselli, einer der berühmtesten seiner Zeit, ebenfalls aus der bolognesischen Schule (der Lehrer des in Dresden unvergeßlichen Meisters

Johannes Miksch, der wiederum auf die berühmte k. sächsische Kammersängerin Charlotte Veltheim die ächte gute Schule übertragen), hatte ebenfalls von Natur nur eine sehr schwache Stimme, die er aber durch eifriges Studium und gründliche Bildung zu einer trefflichen zu machen verstand. Sollen wir nicht der ächten Gesangschule, sondern allein den nationalen Eigenthümlichkeiten Italiens die Erscheinung der schönen Stimmen zuschreiben, so würde die nothwendige Frage ungelöst bleiben müssen, weshalb man seit Jahren schon auch dort wie überall, und mit vollstem Recht, über den Mangel an schönen Stimmen (und tüchtigen Sängern) Klage führt. Es war im Jahre 1847, als eine musikalische Zeitschrift in Mailand bei Gelegenheit einer speciellen Aufzählung der Sänger und Sängerinnen in Italien diese folgendermaßen klassificirte: „3 Primadonnen, die gut singen; 270 die so so singen; 250 die zu hoch, eben so viele, die zu tief singen; 400, welche schlecht singen, doch so, daß es nicht sehr auffällt; 35, die so schlecht singen, daß das Publikum unruhig wird; 2 Bässe, Barytons und Tenöre (!), die gut singen; 400 mittelmäßige, eben so viel falsch singende; 100, die mir nichts dir nichts in den Tag hineinsingen; Künstler, die fähig wären, z. B. Rossini's Tell angemessen, auszuführen 0." Nun mag die übertreibende Ironie in diesen Angaben wohl mit in Anschlag gebracht werden. Allein welch eine bittere und traurige Wahrheit dennoch derselben zum Grunde liegt, wie auch für Deutschland (obwohl dieses nach dem allmäligen Erlöschen der großen Sängerschulen Italiens gegen Ende des vorigen Jahrhunderts sich durch eine bedeutende Reihe berühmter Sänger und Sängerinnen hervorgethan hat) leicht ein ähnliches, sehr beschämendes Verzeichniß aufzustellen wäre, sagt jeder Kundige sich selbst, mag auch Eitelkeit und Anmaßung oder Unverstand über solche Behauptung die Nase rümpfen und mit den wahrhaft bejammernswerthen Leistungen in naiver Genügsamkeit sich vollkommen befriedigt fühlen, die in Dilettanten- und (sogenannten) Künstlerkreisen, privatim und öffentlich, in den Salons wie im Concert, vom Kirchenchore wie von der Bühne herab so oft heutzutage als Gesang (und als schöner und bewundernswerther Gesang) dargeboten werden.

Schon früher haben wir erwähnt, daß wir dem Mangel an tüchtigen gründlich gebildeten Gesanglehrern die Schuld an diesem unverkennbaren, in riesig wachsender Potenz fortschreitenden Verfalle der Gesangkunst zuschreiben müssen. Wenn es unbestritten ein Wort voll tiefer Wahrheit ist: „die Kunst sei durch die Künstler gefallen," so gilt es auch in dieser speciellen Beziehung in vollem Umfange. Doch nicht die Lehrer allein, welche für diesen Gegenstand gerade unbedingt auch Künstler sein müssen, tragen diese Schuld: ein Theil derselben fällt unbedingt auch auf die Aufsichtsbehörden, und ein um so schwererer Antheil, als ihnen die sorgsame Ueberwachung der gesammten Erziehung und Bildung der heranwachsenden Generation obliegt, als sie diese — wie man mit Rücksicht auf die meisten Länder Deutschlands innig dankbar anerkennen darf — mit pflichtmäßiger Sorgfalt und hingebender Neigung üben, und nur in Bezug auf den Gesang sich derselben wunderbaren, ganz eigenthümlichen Täuschung

in Betreff der Lehrfähigkeit für den Gesangunterricht hingeben, die schon oben tief beklagt und ernstlich gerügt worden ist. Welche Bedeutung Gesang und Musik überhaupt im Gesammtleben des Geistes, welchen Rang sie namentlich im deutschen Volksleben eingenommen haben (sagt ein geachteter musikalischer Schriftsteller, der gleichzeitig ein wackerer Pädagog ist), das ist noch lange nicht genügend erkannt, weder bei Denkern noch bei Regierenden, indem sich jene lange Zeit der Tonkunst fremd, diese meist nur einem kleinen Theile derselben gütig erwiesen haben. In ältern Zeiten, wo der ganze Volksgeist singend dichtete, wie im 16. Jahrhundert, bedurfte es vielleicht minder der Lehre als jetzt, und doch wissen wir, wie eifrig ein guter Organist, ein wackerer Singlehrer damals selbst bei kleinern Gemeinden gesucht ward; in unserer Zeit möchte kaum der Schwabe, Böhme, Tiroler ohne allen Schulunterricht so weit gefördert werden, daß er sich selber genügte und den Seinen. Die Gesanglehre, zuerst als Grundlehre aller Musik, sodann als besondere Lehre schönen Gesanges, bedarf einer aufmerksamen Pflege, wenn unsere Kunst überhaupt gedeihen, wenn ihre Ehre und Kraft überhaupt gewahrt und gemehrt werden soll. Der Gesang ist die Urgestalt der menschlichen Musik: das mögen wohl Wenige bezweifeln. Natur und Kunst fordern: wer nicht singt, soll auch nicht spielen; wer den Ton in sich trägt, der muß und wird ihn aussprechen und austönen (darum braucht und soll noch lange nicht Jeder ein Kunstsänger werden) — wo nicht, so ist keine eigene Kraft des Tons, kein selbständiger Gesang in ihm, und dann ist, was er spielt, eine klingende Schelle, ein tönend Erz, ein zitternder Darm. Das liegt offen zu Tage und wird doch eben so oft vergessen wie das Sonnenlicht; eifrige und innige Lehrer freilich wissen's, daß der gesungene Ton dem empfangenen antworten muß, wie die Sprache der gesprochenen Lehre. Die schönsten Bande menschlicher Geselligkeit schlingt das Volkslied, die ächte Freude der Andacht soll das Kirchenlied bringen. Damit das aber ermöglicht werde, ist der Gesang für das Volk nothwendig, um den richtigen und schönen Vortrag des Volks- und Kirchenliedes ihm zu eröffnen, und es dadurch in ethischer und ästhetischer Bildung zu fördern und es zu einem wahrhaft gesitteten zu machen. Das ist Aufgabe für die Schule, die Volks- wie die Gelehrtenschule, die deshalb noch lange nicht die Aufgabe hat, Gesang k ü n s t l e r zu erziehen, deren Aufgabe es aber ist, a l l e menschlichen Thätigkeiten und vorzugsweise die schlafenden zu wecken. Wer nicht blöde, taub oder blind geboren, kann durch Erziehung in gar manche Gebiete geführt werden, die seiner Natur fern liegen; wer gesunde Augen hat, kann gerade und krumme Striche zeichnen, Licht und Schatten nachahmen lernen, wenn er auch das selbständige Malen unterläßt; mit gesunden Beinen lernt Jeder tanzen und marschiren, ohne deshalb ins Ballet oder zur Kunstreiterei zu gehen; wer ein gesundes Ohr (und es sind höchst seltene Ausnahmen, wo dieses — das sogenannte musikalische Gehör — absolut mangelt) und gesunde Stimmorgane hat, kann singen und mit schönem Tone singen lernen, ohne deshalb ein primo uomo oder eine prima donna werden zu wollen. Und eine volksfaßliche Kunstlehre ist unserer Zeit ein um so drin-

genderes Bedürfniß, da Wissen, Sitte und Glaube ohnehin den Hauptinhalt aller Erziehung ausmachen, wobei denn nur zu leicht die schöne Seite des Lebens, die freudige, sinnliche Idealität und mit ihr alle Poesie, in den Hintergrund gedrängt wird. Diese volksfaßliche Kunstlehre aber ist in specieller Beziehung auf den Gesang in der That vorhanden; die erfolgreichen Bemühungen Mainzer's, namentlich in England, und Wilhem's in Frankreich, haben das bewiesen. Es handelt sich nur darum, immer und immer wieder auf die Hauptbedingungen für Ausbildung der menschlichen Stimme und (damit untrennbar verbunden) die Gewinnung des schönen und edeln Tons hinzuweisen, von denen die übergroße Mehrzahl unserer Sänger wie unserer Gesanglehrer an Schulen, Seminarien, Conservatorien, wie in Privatkreisen, nicht die entfernteste Ahnung hat, und noch weniger natürlich die Mitglieder der Unterrichtsbehörden, die Vorstände der Unterrichtsanstalten und das sogenannte gebildete Publikum überhaupt. Schon Kant, den man gemeinhin als unmusikalisch zu bezeichnen liebt, sagt einmal: „Ein rohes Gemüth wird mit dem Tone eines Nachtwächters zufrieden sein, aber ein erhöhter und verfeinerter Sinn wird nur an einem schönen Tone Vergnügen finden," und es bestätigt auch das die schon so oft ausgesprochene und doch immer nicht beachtete Wahrheit, daß Sänger mit guten (natürlichen) Stimmmitteln und musikalischer Kenntniß ohne gründliche Tonausbildung den Namen von Sängern eigentlich gar nicht verdienen, während es in der That so weit gekommen ist, daß das große Publikum, selbst das gebildete, kaum noch einen Unterschied zwischen gutem und schlechtem Gesange zu machen im Stande ist und den Werth eines Sängers vornehmlich nach der Gewaltsamkeit, mit der er seine Töne hinausschmettert, daß die Wände dröhnen, oder nach den Seiltänzerkunststückchen taxirt, mit denen er Parade zu machen weiß. Denn daß der große Haufe der gewöhnlichen Concert- und Theaterhelden, die man in unsern Tagen Sänger zu nennen beliebt, und die blos der Unverstand eines unwissenden Publikums, das sich als Kunstrichter kunstliebend und kunstverständig brüstet, mit ungeheurem Lärm als Künstler ausschreit, auf einer sehr niedrigen Stufe steht, das ist wohl jedem nur einigermaßen Kunstverständigen hinlänglich klar. Und kann man sich über solches Gebahren des Publikums verwundern, billigerweise ihm einen Vorwurf daraus machen, wenn selbst die Unwissenheit der Gesanglehrer einen so hohen Grad erreicht hat, daß sie dergleichen Leistungen beifällig aufnehmen und als lobenswerth und tüchtig anerkennen?

Wunderlich genug ist die Erscheinung, daß die meisten Lehrer des Gesanges nicht einmal eine specielle Kenntniß der Stimmorgane und ihrer Functionen besitzen. Von Jedem, der ein musikalisches Instrument erlernt — wie viel mehr von dem, der es lehren will, fordert man als selbstverständliche Bedingung eine genaue Kenntniß desselben nach seinen einzelnen Theilen und deren Verwendung und Bestimmung. Nur bei dem Gesangorgan, dem complicirtesten, überdies leichtverletzlichsten und unersetzlichsten (denn man kann es bei ernstlichen Beschädigungen weder repariren lassen, noch gar ein neues sich verschaffen, wenn das bisherige unbrauchbar geworden), scheint man dies

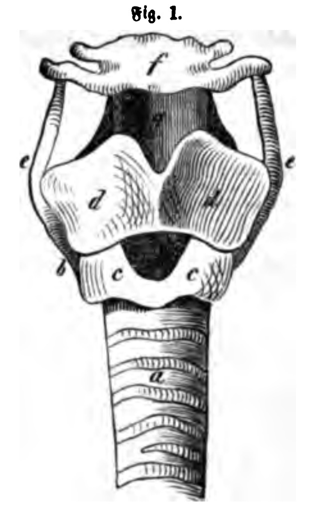
am allerwenigsten nöthig zu erachten. Jeder Musiker sucht sich ein möglichst treffliches und vollkommenes Instrument zu verschaffen, es mit äußerster Sorgfalt (durch das sogenannte Ausspielen u. s. w.) zu verbessern und zu verschönern, und vor jedem Schaden es möglichst zu bewahren. Nur der Sänger ist unbekümmert um die gründliche, pflegliche und schöne Ausbildung seiner Stimme; nur er spricht so häufig allen diätetischen Regeln Hohn, pochend auf die Unverwüstlichkeit seines Organs, weil er vielleicht einmal eine Wahrnehmung an einem oder dem andern namhaften Sänger, einer Ausnahme unter Tausenden, gemacht hat, ohne zu erwägen, daß mit der Gesundheit seiner Gesangsorgane auch seine gesammte körperliche Gesundheit zu Grunde geht, da jene integrirende Theile der physischen Lebensthätigkeit seines gesammten Organismus sind.

Bei dieser sehr allgemein verbreiteten Unkenntniß der Physiologie der Stimmorgane müssen wir es als eine besondere Aufgabe betrachten, zunächst über diese hier eine möglichst klare und kurzgefaßte Darstellung zu bieten, wobei wir natürlich die neuesten und gediegensten Forschungen auf diesem Gebiete zwar berücksichtigen, doch aber den, der sich aus Beruf oder Neigung für diesen Gegenstand interessirt, auf ausführlichere physiologische und akustische Schriften verweisen müssen. Es kann ja hier nicht unsere Absicht sein, eine vollständige Gesanglehre aufzustellen, sondern nur das über die Fundamentalsätze dieser Kunst zu geben, was jedem Gebildeten über diesen Gegenstand klar zu wissen nothwendig ist. Denn diese genauere Kenntniß wird — da nach unserer Ansicht Jeder ohne Ausnahme um Erlangung einiger Stimm- und Gesangbildung sich bemühen sollte — ihm auch deshalb von wesentlichem Vortheil sein, weil er von den Functionen der einzelnen Theile auf die naturgemäße, zu ihrer Entfaltung nothwendige Behandlung schließen kann, und als der genaue Zusammenhang dieser einzelnen Theile unter einander sowohl als mit andern, selbst den entferntesten Theilen des Körpers ihm darzuthun vermag, daß eine in jeder Beziehung geregelte Lebensweise zur Erhaltung der Stimme ein sehr wesentliches Erforderniß ist.

Die Organe, welche zur Erzeugung der Stimme und der Sprache erforderlich sind, finden sich zunächst in der Mund- und Brusthöhle, vorzugsweise aber im Halse. Das Stimmorgan oder der Kehlkopf (larynx), durch welches zunächst die Stimme in Gestalt unartikulirter Töne erzeugt wird, bildet gewissermaßen den Mittelpunkt des gesammten Apparats, über welchem sich die Mundhöhle mit Gaumen, Zunge, Zähnen und Lippen, sowohl zur Ausbildung des Gesangtons als zur Verwandlung der (unartikulirten) Stimme in die (artikulirte) Sprache befindet, während unter demselben, größtentheils in der Brusthöhle, diejenigen Organe ihren Platz haben, welche bestimmt sind, im Kehlkopf selbst die Entstehung der Stimme zu vermitteln, nämlich die Lungen, aus welchen die Luft durch die Luftröhre und den Kehlkopf hindurchgetrieben wird, so daß sie den im letztern befindlichen Stimmapparat, die sogenannten Stimmbänder, in tönende Schwingungen zu versetzen vermag. Sonach stehen die Stimmwerkzeuge in sehr enger Verbindung mit den

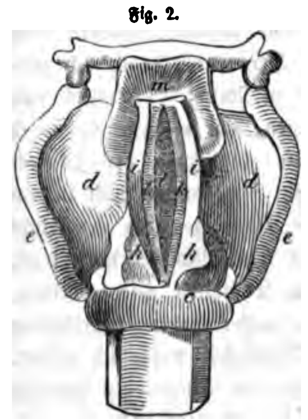
edelsten Theilen des Körpers; denn nicht allein das Athmen, sondern auch der Blutumlauf, der durch die Lungen ja dem Herzen wiederum sich mittheilt, scheint einen bedeutenden Einfluß auf sie zu üben. Bekanntlich sind die Lungen zu beiden Seiten des Herzens gelegen, mit welchem sie durch die Venen (zur Ableitung) und die Arterien (zur Zuführung des Blutes) eng verbunden sind. Für unsere Betrachtung besteht ihr Hauptgeschäft in dem Ein- und Ausathmen, da nur durch dieses die Klangerzeugung ermöglicht wird. Daß beim Athemholen eine große Anzahl von Muskeln der Brust, des Halses, des Rückens und des Unterleibes in Thätigkeit gesetzt werden, ist bekannt, und da für den schönen Gesang ein voller Athem unerläßliche Bedingung ist, so wird dadurch folgerecht jene Thätigkeit wesentlich erhöht. Daher mag es wohl kommen, daß so manche Aerzte das Singen als schädlich bezeichnen zu müssen glauben, während andere es als durchaus zuträglich empfehlen, ja selbst als ein Mittel gegen erbliche Anlage zur Lungenschwindsucht (namentlich in England) ansehen zu dürfen glauben. Jedenfalls steht so viel fest, daß unter Leitung und Aufsicht eines verständigen Lehrers, der den richtigen Gebrauch der Lungen für das Athmen behufs des Gesanges — eine nach festgeregeltem Tempo geordnete Turnübung der Lungen — kennt und zu lehren weiß, das Singen unbedingt nützlich, während das Gegentheil eben so sicher höchst nachtheilig, angreifend, ja endlich zerstörend wirken kann.

Fig. 1.



Aus beiden Lungen steigen röhrenförmige Aeste empor, welche sich zur Luftröhre (Fig. 1, *a*) vereinigen. Diese liegt neben der etwas weiter nach hinten zu befindlichen Speiseröhre, hat gemeinhin eine Weite (bei Erwachsenen) von $^1/_2$ bis $^3/_4$ Par. Zoll und besteht aus 17 bis 20 *C*förmigen Knorpelringen, die mit einer Schleimhaut überkleidet sind, und mittelst muskulöser und elastischer Fasern sich verengern und verkürzen können. Am obern Theile der Luftröhre befindet sich der Kehlkopf (Fig. 1, *b*), vorn in der Mitte des Halses, durch die Schilddrüse zum Theil bedeckt, und in dem sogenannten Adamsapfel (Schildknorpel) namentlich bei Männern und wieder vorzugsweise bei Bassisten auch äußerlich sehr deutlich erkennbar. Er besteht aus einem festen, durch die mittelst Bänder verbundenen Kehlkopfsknorpel gebildeten Gerüste und ist, wie alle die hierher gehörigen Theile, mit einer Schleimhaut umgeben. Die vordere, am Halse hervorragende Partie des Kehlkopfs wird durch den Schildknorpel (Fig. 1, *d*) mit seinen Hörnern (Fig. 1 u. 2, *e*) gebildet, unter welchem der mit der Luftröhre zusammenhängende Ringknorpel (Fig. 1 u. 2, *c*) sich befindet, auf dessen hinterer Hälfte, also an der hintern Kehlkopfswand, die beiden

Fig. 2.



Gießkannenknorpel (Fig. 2, *h*) vorhanden sind. Am Schildknorpel kann man durch Betastung beim Singen einer Scala ein gewisses stufenweises Auf- und Absteigen wahrnehmen, wie man Aehnliches — ein Erzittern und Hervortreten einzelner Ringe — dabei auch an der Luftröhre bemerkt. Durch die obern Verlängerungen (Hörner) des Schildknorpels steht dieser mit dem hufeisenförmigen Zungenbein (Fig. 1, *f*) in Verbindung, das wieder nach oben mit der Zunge und dem Unterkiefer den genauesten Zusammenhang hat, während die Halsmuskeln (Fig. 1, *g*) den ganzen Apparat vorn und seitlich umschließen, und gleichzeitig mehr oder minder zur Verbindung der einzelnen Theile und zu deren Bewegungsthätigkeit beitragen. Von jedem der beiden Gießkannenknorpel (Fig. 2, *h*) ziehen sich zwei rundliche, sehnige Stränge, die obern und untern Stimmbänder (Fig. 2, *i* u. *k*) durch die Kehlkopfshöhle nach vorn zur innern Fläche des Schildknorpels, wo sie sich dicht neben einander anheften. Die Stimmbänder der rechten und linken Seite bilden zwischen sich eine schmale, dreieckige Spalte, die Stimmritze (glottis, Fig. 2, *l*), über welcher sich, um das Eindringen fremder Stoffe in Kehlkopf und Luftröhre zu vermeiden (was, wo es dennoch geschieht, „wo etwas in die unrechte Kehle kommt," sofort Hustenreiz erzeugt), der bewegliche, birnenförmige Kehldeckel (epiglottis, Fig. 2, *m*) zum Verschließen befindet, der nach vorn zu an der Zungenwurzel befestigt ist. Durch die Stimmritze nimmt der Athem sowohl beim Ein- als Ausathmen seinen Weg, und die untern Stimmbänder bewirken durch die verschiedenen Grade ihrer An- und Abspannung ein Zusammenziehen oder Erweitern der Stimmritze, das indeß nach neuern Untersuchungen wenigstens auf die Höhe oder Tiefe der hervorzubringenden Töne keinen besondern Einfluß hat, da sämmtliche Töne durch die Schwingungen der Stimmbänder gebildet werden. Beiläufig sei noch bemerkt, daß die oben erwähnte Schilddrüse, welche zum Theil den Kehlkopf und das obere Ende der Luftröhre vorn am Halse bedeckt, bisweilen einer krankhaften, meistentheils durch Bildung von Blasen mit leimähnlichem Inhalte erzeugten Vergrößerung unterworfen ist, welche man als Kropf bezeichnet und die durch den auf Luftröhre und Kehlkopf ausgeübten Druck Athmungsbeschwerden, und in Folge derselben auch krankhafte Affectionen der Stimme erzeugen kann.

Indem die Luft aus den Lungen kräftig durch die Stimmritze getrieben wird und sonach die Stimmbänder, vornehmlich die untern in tönende Schwingungen versetzt, entsteht die Stimme, und indem sich diese Schwingungen der im Kehlkopf selbst befindlichen Luft mittheilen, und gleichzeitig die Luft wie die Wände der Luftwege ober- und unterhalb der Stimmritze in Mitschwingungen versetzen, erhält die Stimme ihre Resonanz. Diese wie die

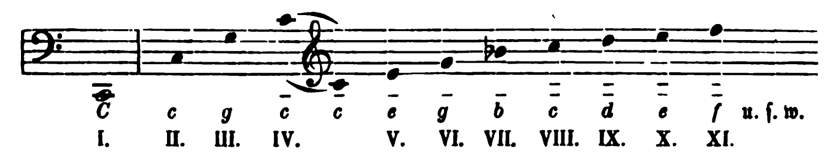
Kraft der Stimme überhaupt hängt demgemäß von dem Zustande des Brustkastens, der Lungen, des Kehlkopfs und des gesammten Stimmkanals ab, während die Reinheit und das sogenannte Metall der Stimme durch die Beschaffenheit der den Kehlkopf und die mit ihm in nächster Verbindung stehenden Luftwege umkleidenden Schleimhaut bedingt wird; übermäßige Verschleimung, Entzündung der Schleimhaut erzeugt natürlich, wie nicht minder zu große Erschlaffung und Trockenheit derselben, Rauheit und Heiserkeit der Stimme, und man erkennt daraus, daß ein vernünftig diätetisches Verhalten gerade hier zu Vermeidung und Abwendung nachtheiliger Einflüsse sehr wesentliche Bedingung ist.

Die Höhe oder Tiefe der Stimme richtet sich nach dem Grade der Spannung der Stimmbänder. Je straffer diese Spannung ist und je schneller also die Stimmbänder schwingen, um so höher werden die hervorgebrachten Töne (und umgekehrt), während, wie oben bereits erwähnt, die natürlich durch die Grade der Spannung bewirkte Verengerung oder Erweiterung der Stimmritze darauf keinen wesentlichen Einfluß, wie man sonst annehmen zu müssen glaubte, zu haben scheinen. Die Zahl dieser Schwingungen beträgt nach neuesten Untersuchungen beim tiefen *F* 84, beim dreigestrichenen *c* dagegen 2112 in einer Secunde.

Ueber die Art und Weise, wie die Bildung der menschlichen Stimme im Kehlkopf erfolge, hat die Physiologie etwa seit Beginn dieses Jahrhunderts mannigfache Untersuchungen veranlaßt und die verschiedensten Erklärungsversuche aufgestellt. Als man sich zuerst ernstlich mit diesem Gegenstande zu beschäftigen anfing, standen sich zwei Annahmen schnurstracks gegenüber: die der Franzosen Dodard und Cuvier, welche der Ansicht waren, das menschliche Stimmorgan wirke nach Art eines Blasinstruments, und die des Franzosen Ferrein und des Deutschen Haller, welche meinten, der Kehlkopf sei als ein mit Saiten bezogenes Instrument zu betrachten und die Stimmbänder tönten wie gespannte Saiten. Man berücksichtigte dabei nicht, daß es doch außer Blasinstrumenten und Saiten noch viele andere tönende Körper gebe: Glocken, Scheiben, Stäbe, Federn, Membranen u. s. w. Der eigentlich tongebende Körper ist entweder ein elastisch-flüssiger (luftförmiger) — so bei den Blasinstrumenten die in der Röhre enthaltene und durch dieselbe begrenzte Luftsäule — oder er ist ein fester, wie bei allen andern Instrumenten, nur auf verschiedene, durch die Gestalt des tongebenden Körpers bedingte Art. Diese Gestalt kann z. B. eine fadenförmige sein, wie bei den Saiten (Geigen, Pianofortes ꝛc.) und bei den Stäben (Stimmgabel ꝛc.), oder eine riemenförmige (die Stahlfedern in den Schlag- und Spieluhren), oder eine flächenförmige Membran (Pauke), oder eine glocken- oder scheibenförmige u. s. w. Es ist hier, wohl zu merken, nur von der absoluten Erzeugung des Tons, nicht von der Wahrnehmung desselben an sich die Rede, die von dem Anschlagen der Tonwellen, welche die in Schwingung gesetzten Körper in der sie umgebenden Luft regelmäßig nach feststehenden Gesetzen erzeugen, an unser Gehörorgan entsteht, wie ja auch der physische Grund der verschiedenen

Höhe oder Tiefe der Töne allein in der Periodicität der Schallwellen, welche an das Ohr anschlagen, beruht. Dabei aber sei gestattet, zur nähern Verdeutlichung noch Einiges über die Saitenschwingungen zu erwähnen.

Sobald man eine gespannte Saite durch Zupfen oder Streichen in Schwingung setzt, so bewegt sie sich abwechselnd hin und her, wie die punktirten Linien hier andeuten: ; legt man aber auf den Mittelpunkt dieser tönenden Saite leise den Finger, so kann sie nicht mehr ihrer gesammten Länge nach schwingen, sondern theilt sich durch den hier entstandenen Schwingungsknoten in zwei für sich schwingende Hälften und giebt alsdann die Octave des frühern Tons, weil aus der einen Saite deren zwei von halber Länge geworden sind, und eine jede der zwei Hälften nun zwei Schwingungen macht in derselben Zeit, in welcher die ganze Saite eine Schwingung vollbrachte: war z. B. der Ton der ganzen Saite = *C*, so ergiebt sich der der halbirten = *c*. Setzt man in ähnlicher Weise den Finger auf $1/3$ oder $2/3$ der Saite, so schwingt dieselbe nun in drei Theilen, statt vorher im Ganzen , und jedes Drittel macht eigene Schwingungen, deren drei auf die Dauer einer einzigen Schwingung der ganzen Saite gehen, und es erklingt demnach ein Ton, der nur $1/3$ so tief ist als der Grundton, dessen Höhe zu der des Grundtons sich verhält wie 3 : 1, nämlich die Quinte des Grundtons, also *g*, wenn jener *C* war. Auf ähnliche Weise erscheinen, wenn man den Finger auf $1/4$, $1/5$, $1/6$ u. s. w. der Saite setzt, immer wieder andere Töne in dieser Reihenfolge,



die in Ansehung der steigenden Höhe mit dem Verhältniß der natürlichen Zahlenfolge übereinstimmt, indem die Tonhöhe oder die Geschwindigkeit der Tonschwingungen des Tons *C* sich zu der des *c* (oder zur Octave) wie 1 : 2, *c* zu *g* (zur Quinte) wie 2 : 3 u. s. w. verhält. Beiläufig sei bemerkt, daß man diese Töne, als aus der Theilung der Saite in ihre Aliquoten entstanden, sehr bezeichnend Aliquottöne nennt (bei den Franzosen gemeinhin sons harmoniques, auch wohl blos les harmoniques, weil Rameau und d'Alembert nach ihm, auf die Erscheinung dieser Aliquottöne das Princip der Harmonie zu gründen versuchten). Uebrigens lassen sich dieselben Erscheinungen auch bei einer in Schwingung versetzten Luftsäule in einem Pfeifenkörper wahrnehmen.

Kehren wir nun zur Betrachtung der Bildung der menschlichen Stimme zurück, so ergiebt sich sofort die Annahme ihrer Gleichheit mit einem gewöhnlichen Blasinstrument als irrthümlich. Wir wissen, daß bei der Klangerzeugung in wirklichen Blasinstrumenten die Tonhöhe von der Länge der Röhre abhängt, und daß z. B. um den Ton *C*, den so manche menschliche

Stimme in der That erreicht, zu erzeugen, die Länge der Röhre acht Fuß betragen, ja daß sie im günstigsten Falle, bei dem Vorhandensein einer gedeckten Pfeife (dem sogenannten Gedact in Orgeln z. B.), von deren ähnlicher Construction beim menschlichen Stimmorgan auch nicht die entfernteste Spur sich findet, mindestens eine Länge von vier Fuß haben muß: das aber ist eine Länge, welche, wie schon G. Weber sehr richtig bemerkte, auch der langhalsigste Sänger nicht erreicht. Daraus folgt aber unwidersprechlich, daß die Menschenstimme zu derjenigen Klasse gehört, bei welcher die Töne durch Schwingungen nicht elastisch-flüssiger (luftförmiger), sondern elastisch-fester Körper erzeugt werden; denn auch die Untersuchungen Savart's über die Gesetze der aus elastischen Stoffen construirten Labialpfeifen können diese Ansicht nicht beeinträchtigen, wenn wir ihnen auch manchen andern interessanten Aufschluß verdanken. Nun liegt es aber allerdings nahe, sich die Stimmbänder wie gespannte Saiten vorzustellen, die durch Anblasen in Schwingung versetzt werden, wie man z. B. den Saiten der Guitarre durch Anblasen Töne entlocken kann, oder wie die Aeolsharfe durch die Reibung des eben an den Saiten vorbeistreichenden Windes erklingt, zumal die Kürze der Stimmbänder an sich kein durchgreifender Einwand wäre, da bekanntlich die Tonhöhe einer Saite keineswegs allein von ihrer Länge, sondern auch noch von verschiedenen andern Umständen, z. B. von der größern und geringern Spannung, abhängt. Gleichzeitig schien auch durch diese Ansicht der praktisch sehr bekannte Unterschied zwischen der Brust- und Falsettstimme durch die Annahme erklärt, daß bei Erzeugung von Tönen des Falsett- (Fistel-) Registers die Stimmbänder sich wie eine durch einen Schwingungsknoten verkürzte Saite verhalten, welche ja, wie wir oben bereits nachgewiesen, nicht ihren eigentlichen, ursprünglichen Grundton, sondern einen höhern Aliquot- oder Beiton angiebt. Daß man übrigens in der Gesanglehre mit Bruststimme diejenige Art der Erzeugung des Gesangtons bezeichne, welche — wir sehen für jetzt von den speciellern Registerunterschieden ab — dem Sänger in der Regel am natürlichsten und namentlich zur Hervorbringung der minder hohen Töne geeignet ist, während man im Gegensatze eine andere Art der Tonerzeugung vorzugsweise für die höhern und höchsten Töne, die sich auch von den andern gemeinhin durch einen flötenartigern Klang (ähnlich den Flageoletttönen der Violine), wenigstens so lange nicht eine vollkommene Stimmregisterausgleichung stattgefunden, wesentlich unterscheidet, dürfen wir als bekannt voraussetzen.

Die Theorie der Bildung der Stimme erfuhr denn allerdings vor nunmehr vier Jahrzehenden durch den berühmten Liscovius eine wesentliche Umgestaltung, die um so mehr für sich einnehmen mußte, als dieser sich auf directe Versuche an menschlichen Kehlköpfen berief, die allerdings späterhin als von ihm zu irrthümlichen Folgerungen angewendet, nachgewiesen worden sind. Seine Ansicht war nämlich: die Stimme entstehe lediglich mittelst des Hervorbringens der Luft durch die enge Stimmritze, während die Stimmbänder nur dazu da seien, die verschiedenen Modificationen der Verengerung und Erwei-

terung der Stimmritze, worauf es bei Entstehung der Stimme und ihrer mannigfaltigen Höhe und Tiefe hauptsächlich ankomme, hervorzubringen. Gegen diese Annahme nun trat zehn Jahre später Gottfr. Weber ernstlichst in die Schranken, und fand, obwohl mit einigen wesentlichen, der Liscovius'schen Theorie sich zuneigenden Modificationen, einen tüchtigen Mitkämpfer für seine Annahme an dem berühmten Akustiker Chladni. G. Weber's Hypothese, wie er selbst sie nannte, war nämlich die: das menschliche Stimmorgan wirke keineswegs als Blas-, aber auch eben so wenig als Saiteninstrument, sondern als tönende Membran oder Lamelle, ungefähr auf ähnliche Weise wie die sogenannten Zungenwerke in der Orgel.

Zum Verständniß dieser Behauptung, die um so wichtiger ist, als diese geistreiche Hypothese durch die sorgfältigsten neuesten physiologischen Untersuchungen am menschlichen Kehlkopfe zu voller und evidenter Wahrheit geworden, wird es nöthig sein, den des Orgelbaues Unkundigen die wesentliche Beschaffenheit dieser sogenannten Zungenwerke zu beschreiben, die ungeachtet ihrer äußern Aehnlichkeit mit andern Orgelpfeifen und den gewöhnlichen Blasinstrumenten dennoch von diesen letztern in Betreff des eigentlichen Sitzes der Tonbildung und Tonerzeugung wesentlich verschieden sind.

Es giebt zwei Hauptgattungen von Orgelpfeifen. Die erste, gemeinhin Flötenwerke oder Labialpfeifen genannt, umfaßt solche, die mittelst eines gewöhnlichen Mundstücks angeblasen werden, das im Wesentlichen ganz dem eines Flageoletts oder einer gewöhnlichen Kinderpfeife gleicht, nämlich so, daß ein durch die enge Ritze des Mundstücks an einem Ende der Röhre einströmender Luftstrahl die in derselben enthaltene Luftsäule der Länge nach in Schwingung setzt und sie ertönen macht. Diese Art von Pfeifen sind Blasinstrumente im eigentlichsten Sinne des Worts. Bei der zweiten Gattung der Orgelpfeifen dagegen (Rohrwerke, Schnarrwerke, Zungenwerke oder Zungenpfeifen genannt) entsteht der Klang dadurch, daß man einen Luftstrom über ein, an dem einen Ende befestigtes, sonst frei vibrirendes Stück Messingblech — die Zunge, das Zungenblatt — hinstreichen und dadurch dasselbe zum Ertönen bringen läßt. Um sich dies vollkommen anschaulich zu machen, darf man nur eine gewöhnliche Kindertrompete, die auch ein Zungenwerk ist, aus einander nehmen, und der Schnabel der Klarinette mit dem darauf befindlichen Blatt kann dies ebenfalls versinnlichen, während das genannte Instrument außerdem (wie Fagott, Oboe und ähnliche) in dem ganzen Wesen seiner Tonerzeugung den Labialpfeifen beigezählt werden muß, so daß man versucht sein kann, die beim Ansprechen der Klarinette stattfindenden Erzitterungen des Blattes nur als Reizmittel anzusehen, um die in der Röhre befindliche Luftsäule zu den ihrer Beschaffenheit eigenthümlichen Vibrationen anzuregen. Von diesen Zungenpfeifen nun (vorausgesetzt daß sie nicht von außerordentlicher Länge sind, wo dann vielleicht die Luftsäule wegen ihrer großen Masse das Uebergewicht über die schwache Zunge gewinnen könnte) kann man mit Recht behaupten, daß nicht, wie bei den eigentlichen Blasinstrumenten (Labialpfeifen, Flöten, Flageoletts, u. s. w.), die in ihrer

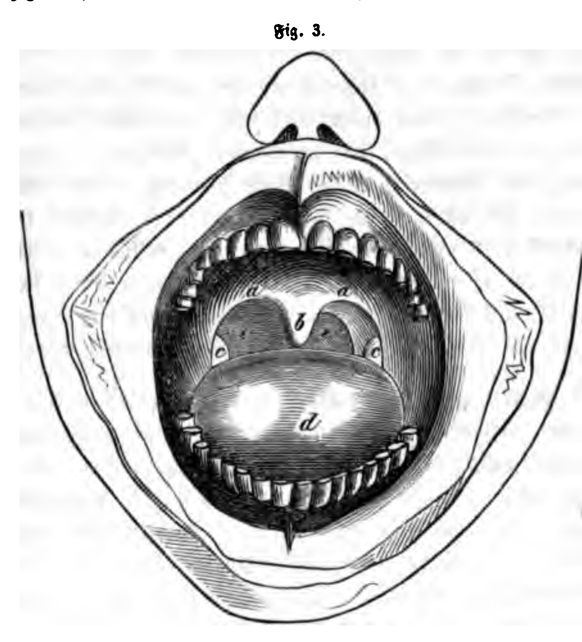
Röhre enthaltene Luftsäule als tongebender Körper anzusehen ist. Das ergiebt sich schon daraus, daß die Höhe des Tons einer solchen Pfeife fast gar nicht von ihrer Länge abhängt; man kann auf sehr kurzen Pfeifen dieser Gattung sehr tiefe Töne erzeugen und umgekehrt, so daß z. B. in dem unter dem Namen vox humana bekannten Orgelregister die Pfeife, welche das große C ( ) angiebt, in nicht wenigen Orgeln nur acht Zoll (statt der bei Labialpfeifen gewöhnlich dafür erforderlichen Länge von acht Fuß), ja bisweilen sogar noch kürzer ist. Weiter aber ist hierbei noch zu berücksichtigen, daß während bei den eigentlich sogenannten Blasinstrumenten, und also auch bei den Labialpfeifen der Orgel, die Höhe oder Tiefe des Tons wesentlich von der Länge des Rohrs, also der Luftsäule, bedingt wird, bei den Zungenpfeifen man, bei durchaus unverändert bleibender Länge und Gestalt ihrer Röhre (und somit auch der darin enthaltenen Luftsäule), bald tiefere, bald auch, nach ganz willkürlichen Abstufungen, viel höhere Töne erklingen lassen kann, indem man nur das in ihr schwingende Zungenblatt, mittelst des zu diesem Behuf angebrachten Drahtes, der sogenannten Stimmkrücke, verlängert oder verkürzt, während Versuche gelehrt haben, daß selbst bedeutende Verlängerungen oder Verkürzungen der Röhre, bei unverändert bleibender Zunge, keine merkliche Erhöhung oder Erniedrigung des Tons bewirken, wobei indeß andererseits der bedeutende Einfluß nicht übersehen werden darf, welchen die Beschaffenheit des Pfeifenkörpers und seiner Mündung, namentlich aber die verschiedene Gestaltung beider (und selbst bis auf einen gewissen Grad das dazu verwendete Material) auf die Modification des Tones, auf die Klangfarbe (das Klanggepräge, die Qualität des Tones, den timbre) ausüben.

So nun, wie das Blatt in der Zungenpfeife, ertönen, nach G. Weber's Ansicht, die Lamellen oder Membranen der Stimmritze innerhalb der durch den Mund und den sogenannten Rachen gebildeten Höhlung, welche, auch hierin dem Pfeifenkörper der vox humana in unsern Orgeln nicht unähnlich, in der Mitte ihrer geringen Länge sich erweitert, an der Mündung aber sich wieder verengt. Und es weiß ja Jeder aus täglicher Erfahrung, wie sehr die verschiedene Gestaltung, veränderte Haltung und Stellung dieser Höhle den Klang der menschlichen Stimme zu verändern und zu modificiren vermag. Natürlich aber kann hier nur von der Aehnlichkeit der Stimmerzeugung mit der Klangbildung in den Zungenpfeifen die Rede sein. Denn welch ein Unterschied zwischen einem unbeweglichen, starren Körper (der Pfeife) und dem lebendigen, jeden Augenblick der mannigfachsten Modificationen fähigen Organismus, wie der des menschlichen Stimmapparats ist, obwalte, braucht nicht erst nachgewiesen zu werden, und es sei nur beispielsweise darauf hingedeutet, daß im Kehlkopfe zwei Membranen gleichzeitig schwingen, deren Elasticität und Schwingungsfähigkeit überdies durch ein gehöriges Maß von Anfeuchtung (wie ungefähr ähnlich bei den Lippen des Trompeters oder Hornisten, oder beim Blatt der Klarinette) bedingt ist,

während in der Zungenpfeife nur eine metallene starre Zunge schwingt; daß auch bei der Hervorbringung höherer und tieferer Töne, statt der bei der Pfeife stattfindenden Verkürzung oder Verlängerung des Blattes — gewissermaßen dem Verschieben der Schwingungsknoten — die Menschenkehle freithätig nur durch vermehrte oder verminderte Spannung der Stimmbänder thätig wird, was dann, so lange die Tonerzeugung in diesen Grenzen bleibt, die sogenannte Bruststimme erzeugt, während der Gegensatz, das Falsett, durch Hervorbringung anderer Schwingungsarten und dadurch gewissermaßen potenzirter Schwingungen sich bildet.

Wie vollkommen ausreichend nun auch diese Auseinandersetzungen Weber's den Mechanismus der Tonerzeugung für die Bruststimme erklären, so schwebte doch über den Bildungsgesetzen des Falsetts noch immer ein nicht hinweg zu leugnendes Dunkel. Die Versuche es aufzuhellen, welche vor zwanzig Jahren Bennati in Paris anstellte, waren allerdings sehr dankenswerth. Er meinte nämlich, das Falsett entstehe hauptsächlich durch den Einfluß der hintern Theile der Mundhöhle, als des Gaumsegels (Fig. 3, *a*), der Mandeln (Fig. 3, *c*), des Zäpfchens (Fig. 3, *b*) und zum Theil auch der Zunge (Fig. 3, *d*) ja selbst der Hinterwand des Schlundkopfs (Fig. 3, *e*), indem bei Bildung der Falsetttöne nicht allein der Kehlkopf sehr stark nach oben gezogen werde und die Stimmbänder sich sehr stark anspannen, sondern auch die oben genannten Theile sehr nahe an einander träten, während bei den Brusttönen das Gegentheil um so mehr stattfände, je tiefer sie wären. Allein es ist neuerdings bis zur Evidenz erwiesen, daß jene Verengerung des hintern Theils der Mundhöhle bei Hervorbringung der Falsetttöne durch die Contraction der sie bedingenden Muskeln nach ärztlichem Ausdruck eine rein consensuelle, d. h. durch den innern lebendigen Zusammenhang dieser Muskeln mit denen des Kehlkopfs bedingte, ist, und daß die oberhalb des Kehlkopfs liegenden Theile auf Höhe oder Tiefe der Töne ganz und gar nicht einwirken, während ihr Einfluß auf Kraft und timbre des Tons als ein entschie-

Fig. 3.



den bedeutender angesehen werden muß. Die Duttenhofer'sche Stimmtheorie darf hier ihrer gänzlichen Unbestimmtheit und ihrer höchst unsichern Beobachtungsgrundlage halber füglich übergangen werden. — Die hauptsächlichsten und werthvollsten Resultate über die Bildung der Stimme verdanken wir in neuerer und neuester Zeit vornehmlich dem berühmten Berliner Physiologen Johannes Müller und seinem Schüler Lehfeldt, und wir müssen hier zum Abschluß dieses physiologischen Theils der Stimmbildung noch eine Uebersicht der wichtigsten und einflußreichsten dieser Resultate geben.

Das Eingehen auf die Art und Weise, wie Müller seine Versuche, zunächst an Zungenwerken, die mit einer oder zwei elastischen oder membranösen Zungen versehen waren, ohne und mit Wind- und Ansatzrohr (der Luftröhre und Kehlkopfhöhlung mit der Mundhöhle über der Stimmritze, oder dem Fuß und Körper der Orgelpfeife entsprechend), und sodann mit menschlichen Kehlköpfen anstellte, die so befestigt wurden, daß es möglich ward, den Stimmbändern durch eine angehängte Wagschale mit Gewichten jeden beliebigen Grad von Spannung zu geben, und man durch die Luftröhre mittelst eines Holzrohrs sie anblasen konnte — das Eingehen auf die Art und Weise dieser Versuche müssen und dürfen wir uns hier erlassen. Die festgestellten Wahrnehmungen dagegen fassen wir in folgende Sätze zusammen.

Die untern Stimmbänder geben bei enger Stimmritze durch Anblasen von der Luftröhre aus volle und reine Töne, die stärker und voller erscheinen, wenn man die obern Theile des Kehlkopfs nicht vor Anstellung des Versuchs entfernt hat, und die Töne sprechen am leichtesten und sichersten an, wenn der hintere Theil der Stimmritze zwischen den Gießkannenknorpeln vollkommen geschlossen ist, obwohl der Ton in Bezug auf seine Höhe bei gleichbleibender Spannung der Stimmbänder gleich bleibt, die Stimmritze mag nach hinten geschlossen sein oder nicht — eine Wahrnehmung, die den Hauptgrundsatz der Liscovius'schen Theorie als durchaus irrthümlich darstellt, besonders wenn wir noch hinzunehmen, daß bei gleicher Spannung der Stimmbänder die größere oder geringere Enge der Stimmritze keinen wesentlichen Einfluß auf die Höhe des Tons hat. Bei ungleicher Spannung beider Stimmbänder erzeugt sich zwar in der Regel auch nur ein Ton, indeß geben sie in seltenen Fällen doch auch zwei Töne an (dies könnte etwas zur Erklärung der allerdings sehr seltenen, aber doch erfahrungsgemäß vorkommenden Erscheinung zwei-, ja dreistimmig singender einzelner Personen, wobei man dann vielleicht noch die Aliquottöne zu Hilfe nehmen dürfte, beitragen). Bei gleichbleibender Spannung der Stimmbänder entsteht zuweilen statt des Grundtons ein viel höherer Ton, was sich leicht aus der Entstehung von Schwingungsknoten erklärt, und wodurch das sogenannte Ueberschnappen der Stimme seine vollkommene Erklärung findet, was zumeist dann vorkommt, wenn zu reichlich in den Luftwegen abgesonderter Schleim (bei belegter, katarrhalisch oder sonst afficirter und unsicherer Stimme — während und nach der Mutation) die Schwingungsknoten erzeugt. — Durch Veränderung der Spannung in gleicher Direction lassen sich die Töne am Kehlkopfe (die übri-

gens nicht wie die auf Saiten hervorgebrachten im geraden Verhältnisse, wie die Quadrate der spannenden Kräfte, an Höhe zunehmen) ungefähr im Umfange von zwei Octaven verändern; das wäre sonach ungefähr der Umfang jeder Stimme. Man kann auf dem ausgeschnittenen Kehlkopfe bei sehr schwacher Spannung der Stimmbänder zwei ganz verschiedene Register von Tönen hervorbringen: Töne, im Allgemeinen tiefer, welche mit der Bruststimme die vollkommenste Aehnlichkeit haben; andere, im Allgemeinen höher (die wir mit den italienischen Gesanglehrern als die eigentliche Kopfstimme bezeichnen würden), und die höchsten, welche im Klange ganz der Falsettstimme gleichen. Bei einiger Spannung haben die Töne, gleichviel ob schwach oder stark geblasen wird, immer den Falsettklang; bei sehr schwacher Spannung dagegen hängt es von der Art des Blasens ab, ob Brust- oder Falsetton erfolgt. Letzterer entsteht leichter bei ganz schwachem Blasen. In diesem Zustande der Stimmbänder erweist sich auch der Irrthum der frühern Annahme, daß die Falsettöne gleich den Flageolettönen der Saiten durch Schwingungen aliquoter Theile der Saitenlänge entstehen. Denn in beiden Fällen, bei der Erzeugung des Brust- wie des Falsettons, sieht man deutlich die Stimmbänder in ganzer Länge schwingen, und der wesentliche Unterschied beider Register besteht darin, daß bei den Falsettönen nur die freien Ränder der Stimmbänder, bei den Brusttönen die ganzen Stimmbänder lebhaft und mit großen Excursionen schwingen. Mit diesem durch die sorgfältigsten wiederholten Versuche bewährten Satze ist die bisherige Dunkelheit über die Entstehung der Falsettstimme vollkommen aufgehellt, und alle frühern Hypothesen sind glücklich auf wissenschaftlichem Wege beseitigt.

Alle die gewonnenen Resultate über die Theorie der Stimme liefern den erneuten Beweis, wie überall die gütige Mutter Natur auf die einfachste Weise ihre Wirkungen erzeugt, wie sie mit den geringsten Mitteln das Größte und Schönste hervorzubringen vermag. Der Kehlkopf, eigentlich die untern Stimmbänder allein (die bei Frauen kürzer sind als bei Männern und zwar im Zustande der Ruhe wie der höchsten Spannung in dem Verhältniß wie 2 : 3, während deren Länge bei etwa vierzehnjährigen Knaben zu der des Mannes im Verhältniß von etwa 5 : 8 steht) — die untern Stimmbänder allein sind das einzige Organ der Stimme, durch deren Schwingungen sämmtliche Töne mittelst stärkerer oder schwächerer Spannung (nach Höhe und Tiefe) erzeugt werden, ohne daß die oberhalb der Stimmbänder gelegenen Theile, wie die Enge oder Weite der Stimmritze irgend einen Einfluß auf Höhe oder Tiefe der Töne haben. Brust- und Falsettöne unterscheiden sich nur durch Schwingungen, respective der ganzen, oder des vordern freien Randes der Stimmbänder, und eine ansehnliche Erhöhung des Tons bei gleicher Spannung ist nur zu erreichen durch stärkeres Anblasen (um etwa eine Quinte, so lange der Ton nicht in Gekreisch ausarten soll) und durch Verengerung des untern Zugangs zum Kehlkopfe, wodurch die sogenannte Kopfstimme erzeugt wird.

Während nämlich die Physiologen meistentheils und mit ihnen eine große

Anzahl unerfahrner Gesanglehrer nur Brust- und Falsett- (Fistel-) Stimme unterscheiden, die letztere selbst oft, wodurch die Verwirrung in der Stimmregisterlehre noch bedeutend größer geworden, als Kopfstimme bezeichnen, hat die Erfahrung der alten italienischen Gesangmeister und ihrer verständig beobachtenden Nachfolger auch bei uns sattsam gelehrt, daß allerdings bei den Singstimmen drei verschiedene, dem feinern Ohr gemeinhin selbst noch nach erfolgter Ausgleichung mehr oder minder, und sogar der physischen Beobachtung, vermöge wechselnder Empfindungen bei der Bildung der Töne im und am Kehlkopfe, wahrnehmbare Register existiren, die wir am einfachsten und entsprechendsten (von der Tiefe zur Höhe fortschreitend) als Brust-, Kopf- und Falsettstimme bezeichnen dürfen.

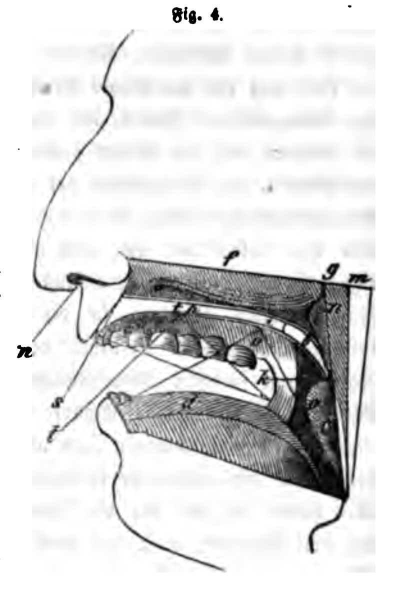
Ueber die Erzeugung der Brust- und Falsettöne ist bereits das Nöthige bemerkt worden. Das Verdienst, auf die eigenthümlichen physiologischen Veränderungen bei Bildung der Kopfstimme aufmerksam gemacht zu haben, gebührt zumeist dem Jenaer Professor H. Häser, der durch einzelne Beobachtungen Joh. Müller's darauf geführt wurde. Es verhält sich damit folgendermaßen. Hat man durch möglichste Anspannung der Stimmbänder den höchsten Brustton erlangt, so ist, ohne ins Falsett überzuspringen, noch eine Gewinnung höherer Töne zu erzielen durch eine Verengerung des nächsten Raumes unterhalb der untern Stimmbänder. Dieser Raum nämlich zeichnet sich durch eine Muskellage, den untern Theil des an die Gießkannenknorpel sich anschließenden Muskels, aus, deren Contraction den untern Zugang zum Kehlkopfe verengert, ohne auf die Spannung der Stimmbänder einen bedeutenden Einfluß zu äußern. Durch die seitliche Verengerung dieses untern Zugangs zu den Stimmbändern nehmen nun die Töne an Höhe zu, gewinnen gleichzeitig aber einen weichern, zartern Klang, einen gewissermaßen gedämpften Anstrich, was sich auch dadurch noch deutlicher erklärt, daß jener Muskel, aufs innigste mit den äußern Fasern der Stimmbänder verwebt, diese selbst so wie die mitschwingenden Membranen von außen zu dämpfen vermag, wodurch erfahrungsgemäß eine Erhöhung des Tons bewirkt wird. Verkürzt sich dieser Muskel, so muß ein schlafferes Stimmband, wie es für die tiefern Brusttöne erforderlich, durch die Verkürzung nothwendig an Spannung zunehmen. Die Versuche haben gelehrt, daß man bei der gewöhnlichen Behandlung des Kehlkopfs seine (Brust-) Töne etwa im Umfang einer Octave steigern kann; drückt man alsdann den Kehlkopf seitlich in der Gegend der Stimmbänder und unterhalb derselben zusammen, so gewinnt man mit Leichtigkeit die sogenannten Kopftöne (bei denen, wohlgemerkt, die ganzen Stimmbänder schwingen), deren Höhe durch verstärktes Drücken wieder um eine Octave sich steigern läßt, während dieser Umfang die unübersteigliche Grenze bildet und während diese Zusammendrückung niemals einen Falsetton entstehen läßt. Zur Bestätigung dieser Wahrnehmungen kann endlich noch ein Umstand dienen. Giebt man nämlich einen höhern Ton zuerst stark mit der Bruststimme an, und nimmt ihn alsdann mit der Kopfstimme, so fühlt man deutlich, daß der Schildknorpel sich, ohne nach oben zu steigen, seitlich verengt; ja man

kann einen Brustton durch seitliche Zusammendrückung des Schildknorpels während des Singens um einen Viertel-, einen Kopfton durch dasselbe Experiment um einen halben Ton erhöhen. Weiter läßt es sich nicht wohl verfolgen, da das Experiment selbst ein sehr unangenehmes ist.

Das nun ist die natürliche Erklärung der Kopfstimme, die von Unverständigen stets mit der Bruststimme verwechselt wird, obwohl sie durch ihre Entstehung sowohl, wie durch ihren Klang (sie ist bedeutend schwächer als jene, und giebt mit Leichtigkeit die höhern Töne, welche die Bruststimme nie ohne Anstrengung hervorruft) sich wesentlich von derselben wie von dem Falsett unterscheidet. Allein man darf nicht glauben, daß allein in der Tonhöhe dieser Unterschied der Register begründet sei; er beruht vielmehr hauptsächlich auf dem Timbre des Tons. Denn jede Stimme hat eine Anzahl von Tönen, die mit je zweien dieser Register, ja wohl gar — wenn wir auf den schönen Ton nicht reflectiren — mit allen dreien hervorgebracht werden können, und es ist die Aufgabe einer verständigen Gesanglehre, diese Register durch entsprechende Uebungen so mit einander zu verschmelzen, daß ihre Uebergänge in einander unmerklich werden und der Sänger auf bestimmten Stellen je nach dem erforderlichen Ausdruck die Wahl der Register beliebig treffen kann. Jedes Register besitzt nach Tiefe und Höhe noch einige Töne mehr, als der gute Sänger gewöhnlich benutzen wird. Eine Ueberschreitung der gewöhnlichen Grenze der Bruststimme nach der Höhe zu giebt nicht nur angestrengte Töne, deren nach Verhältniß übermäßige und forcirte Stärke sie auch selbst dem Unkundigen sofort verräth und heutzutage nicht selten als eine (rohe) Kraftäußerung von den Bornirten angestaunt und gepriesen wird; sondern sie ruinirt auch direct und unwiederbringlich den Klang und die Sicherheit der Kopfstimme, der sogenannten Mittellage, und macht diese schwächer und spitzer, als sie ihrer Natur nach ist, klanglos und trocken, unbestimmt, flatternd und namentlich zur Erzeugung getragener Töne unfähig, wie denn auch das allgemeine gewaltsame Hinaufschrauben der Kopf- und der Falsettstimme bei Männern und Frauen, das unwissende Gesanglehrer so sehr als ein großes und bewundernswürdiges Kunststück sich angelegen sein lassen, eine ähnliche Wirkung erzeugt, weil man die natürlichen Grenzen nicht beachtet, sie gar nicht kennt und statt auf das Wesen, stets nur auf den leeren eitlen Schein gewissenlos hinarbeitet, der für kurze Zeit wohl zu blenden vermag, aber nur zu bald, wie jede Versündigung an der Natur, früher oder später unfehlbar sich rächt, Stimmmängel und den frühen Ruin der Stimme, wohl gar der Gesundheit herbeiführt. An unglücklichen, beklagenswerthen Beispielen für diese Wahrnehmung fehlt es ja im öffentlichen Sängerleben leider keineswegs. Aber wer vermag zu berechnen, wie viel ursprünglich schöne Stimmen, wie viel gesunde und kräftige Constitutionen in Schulen und Vereinen wie im Privatleben durch Ignoranz derer muthwillig geopfert und vor der Zeit zerstört werden, denen man ihre Pflege unbesorgt meint anvertrauen zu dürfen, und die sich keck als Meister und Kenner brüsten, während ihnen die ersten und nothwendigsten Elementarbegriffe ihrer Kunst mangeln!

Wir haben nachgewiesen, daß die oberhalb des Kehlkopfs gelegenen Theile auf die Bildung der Stimme selbst ohne allen wesentlichen Einfluß sind; aber andererseits auch darauf aufmerksam gemacht, daß sie auf die quality der Töne (wie die Engländer es nennen), auf den timbre (der Franzosen), auf die eigentliche Schattirung des Tons, die Klangfarbe (mit Einschluß der Resonanz und des Metalls der Stimme) von außerordentlicher Wichtigkeit sind. Deshalb geben wir noch eine kurze Darstellung derselben. Dabei kommen vornehmlich das Zäpfchen (Fig. 4, *b*), die Mandeln (Fig. 4, *c*), der Zungengaumbogen (Fig. 4, *k*), nicht minder die Zunge (Fig. 4, *d*), der Gaumvorhang oder das Gaumsegel (s. Fig. 3, *a*), der weiche und der harte Gaumen (Fig. 4, *i* und *h*), die untere Nasenmuschel (Fig. 4, *f*) und die Nasenhöhlen (choanae narium, deren Stelle Fig. 4, *g* bezeichnet), endlich die Wangen und Lippen in Betracht.

Fig. 4.



In der Mundhöhle, welche hinterwärts durch die Wand des Schlundkopfs (Fig. 3, *e*) geschlossen wird, ist der Gaumen für die Tonbildung von besonderer Wichtigkeit und nach dem Kehlkopf das beachtenswertheste Organ für Klangerzeugung. Er bildet eine vorn knöcherne, hinten häutige Scheidewand zwischen Mund- und Nasenhöhle. Der harte Gaumen besteht aus einer dünnen, siebartig durchlöcherten, mit einer schwammig elastischen Fleischmasse überzogenen Knochendecke, die dem Tone gewissermaßen als Resonanzboden dient und demselben durch die elastische Haut zugleich Weiche und Rundung giebt. Doch dürfte die Annahme, daß eine sehr dicke und minder viel durchlöcherte Gaumendecke eine dumpfe, klanglose Stimme erzeuge, sehr zweifelhaft sein, da diese Erscheinung aus dem unregelmäßigen Bau oder fehlerhafter Verbindung einzelner Stimmwerkzeuge, auch aus falsch geleiteter Brechung des Tonstrahls, sich sehr wohl erklären läßt. Für diese Brechung des Tonstrahls aber ist gerade der harte Gaumen vorzugsweise von hoher Bedeutung wie wir das später noch erkennen werden. In der Mitte des Gaumsegels befindet sich das herabhängende kegelförmige Zäpfchen; es dient besonders dazu, das Beginnen des Tons bestimmt sprechend und artikulirt zu machen, und hat sonach einen bedeutenden Einfluß auf eine fließende und perlende Coloratur, wobei es eine eigenthümliche Bewegung annimmt, bei der das Zäpfchen sich einziehend verkürzt und alsdann schnell wieder hervortritt. Die Mandeln, zu beiden Seiten gleich unter dem Gaumsegel, vom vordern und hintern Gaumenbogen, die seitlich an den weichen Gaumen sich anschließen, ge-

wissermaßen umgrenzt, sind wegen der regelmäßigen Schleimabsonderung für die Stimme von Wichtigkeit; namentlich aber erhält die sogenannte Rachenenge (unter welchem Namen die Aerzte die Oeffnung unterhalb des Zäpfchens zwischen diesem und der Zungenwurzel und zwischen den Gaumenbogen und der Mandel beider Seiten verstehen) für die Tonbildung eine wesentliche Bedeutung, da die Führung des Tonstrahls durch sie hindurch erfolgen muß. Daß der richtige Gebrauch der Zunge, wie die regelmäßige Beschaffenheit des Ober- und Unterkiefers mit den beiden Zahnreihen, der Wangen und Lippen, den Ton verschönern, ihre Mangelhaftigkeit oder falsche Anwendung denselben außerordentlich beeinträchtigen kann, ist bekannt, obwohl noch bei weitem nicht beachtet genug. Und wir wollen hier nur noch darauf hindeuten, daß z. B. die Wangen geeignet sind, dem Tone Rundung und Dicke zu geben, die viele Sänger durch Zurückdrängen desselben in die Mundhöhle, natürlich ohne allen Erfolg und zum äußersten Nachtheil des Klangeffects bewirken — daß ferner die Zähne dem scharfen Metallklange des Tons sehr förderlich sind, während die Lippen diese schneidende Schärfe sanft dämpfen, wie denn eine festgespannte Lippe einen viel schärfern Ton als eine schlaffgespannte bewirkt und die über die Zähne hervorstehende Unterlippe den Ton sehr merklich abdämpft. Dann aber haben wir als für die Tonbildung sehr wesentlich noch der Nasenhöhle mit den Choanen, d. i. den innern Nasenlöchern, die die Verbindung zwischen Mund- und Nasenhöhle bilden und zunächst in die drei über einander liegenden Nasenmuscheln führen, deshalb zu gedenken, weil der falsch geleitete Tonstrahl durch den Eintritt in die letztern den unangenehmen Nasenton erzeugt. Endlich können wir auch die mittelbare Nerveneinwirkung auf die Stimmthätigkeit, mag sie auch vornehmlich in diätetischer Rücksicht hier für uns von Wichtigkeit sein, nicht ganz übergehen. Es ist der zehnte Hirnnerv (nervus pneumogastricus) oder Lungen-Magennerv, der für äußern Gehörgang, Schlund und Kehlkopf, Luft- und Speiseröhre, Herz, Lunge und Magen bestimmt, durch den eng an ihn sich anlegenden elften oder Beinerven innig mit dem Rückenmarke verbunden ist, und sowohl die Empfindung als die Bewegung in den genannten Theilen vermittelt. Kinnkrampf und Hustenkitzel ebenso wohl, wie Hunger- und Durstgefühl und andererseits Speiseröhren- und Magenkrampf, werden durch seine verschiedenen Affectionen vermittelt, und es erklärt sich aus dieser mannigfachen Verzweigung des (wenn wir ihn so bezeichnen dürfen) Stimmnervs der außerordentliche Einfluß der Verdauungsorgane auf die Stimme, worin auch die bekannte Vorschrift, unmittelbar nach gehaltener Mahlzeit nicht zu singen, und überhaupt nicht wenige der diätetischen Regeln, welche die umsichtige und verständige Gesanglehre dem Sänger giebt, ihre Begründung finden.

Die physiologischen Bedingungen der menschlichen Stimmbildung haben wir somit nach den bewährtesten Grundsätzen zu entwickeln versucht, ohne uns, was gleichzeitig Raum und Ort verbot, auf eine Berücksichtigung oder weitläufigere Widerlegung so mancher, auch neuerlichst wieder aufgetauchter Hypothesen oder Phantasien einzulassen, bei welchen man so häufig einer vorgefaß-

ten Stimm- oder Gesangstheorie zu Liebe, sich die Gesetze eines in seiner vollsten Lebensthätigkeit nie ganz zu durchschauenden und der Beobachtung seines innersten Wesens mit allen geheimnißvollen Bedingungen sich natürlich entziehenden Organismus nach Lust und Gefallen selbst construirt. Es ist unleugbar, das Zusammenwirken all jener einzelnen organischen Potenzen am menschlichen Körper ist der Betrachtung Anderer gänzlich entzogen — die Beobachtungen und Versuche am todten Organismus bleiben stets, wenn auch höchst lehrreich und dankenswerth, doch nur einseitig und bis auf den höchsten Grad der Wahrscheinlichkeit im besten Falle sicher — und nur dem richtig und gründlich gebildeten Sänger, der, durch Wissenschaft und scharfsinnige Beobachtungsgabe befähigt, das verborgene Wirken der einzelnen Theile zur Gesammtthätigkeit des Organs am eigenen Körper fühlen und beobachten kann, wird es möglich sein, die Verkettung und den gegenseitigen Einfluß aller wirkenden Theile wenigstens zu ahnen. Meint doch schon der berühmte Bichat, das Problem, auf welche Weise der durch das Zusammenwirken aller Theile des Stimmorganismus erzeugte Laut sich eigentlich bilde, werde wohl nie vollkommen gelöst werden.

Aber zur Kenntniß der Bildung der Menschenstimme zum Gesang gehört noch bei weitem mehr, wobei wir gleich noch darauf hinweisen wollen, daß hier nicht die Rede von einer Bildung zum Kunstgesange, sondern nur von den Elementarbedingungen zur Erzielung eines guten und schönen Tons, wie er die erste und alleinige Grundlage des schönen Gesanges, der Veredelung, Kräftigung und Conservirung der Stimme ist, die Rede sein kann.

Wie selten man heutzutage selbst bei sogenannten gebildeten, vielleicht hochgepriesenen und bewunderten Sängern nur einen guten Ton — von der eigentlichen Schönheit, dem seelischen und geistigen Moment desselben, noch ganz abgesehen — zu hören bekommt, ist bei allen Verständigen, selbst bei mit feinerm Tonsinn und Geschmack begabten Laien anerkannt, es ist eine allgemeine Klage. Welches sind denn aber die Eigenschaften eines guten Tons? Diese Frage beantworten wir mit allen tüchtigen Meistern und wahrhaft ästhetisch gebildeten Gesangkundigen mit Nehrlich's Worten: „Der gute Ton muß seinem Wesen nach als ein edler Strahl hervortreten, der frei von allen thierischen Klangbeimischungen (Nasen-, Gaum-, Kehl-, Zahnton) auftritt und forttönt. Er darf bei seinem Angeben weder den Klang eines andern Tons berühren, sei es auch noch so unmerklich, noch, bei einem zu späten oder zu langsamen Oeffnen des Mundes, durch eine Art summenden Geräusches vorbereitet auftreten, sondern muß frei und rasch angeschlagen werden; auch darf er nicht herausgestoßen, sondern muß herausgezogen werden, was die alten Italiener sehr treffend mit einem „Herausspinnen" (filar il tuono) bezeichneten; endlich aber muß er, sowohl allein als in Verbindung mit andern, wie beim Beginn, so beim Aufhören, selbst im leisesten Pianissimo seine bestimmten Grenzen haben, und vollkommen artikulirt, gleichsam sprechend auftreten. Diese Eigenschaften des guten Tons sind nun sehr wohl unter Leitung eines gründlich gebildeten, mit feinem Ohr begabten, vor allen Dingen den guten

Ton selbst genau kennenden Lehrers — denn der Sänger selbst wird von Natur seine Fehler nicht hören — zu erlangen, die vorher als thierische Klangbeimischungen bezeichneten Fehler des Gesangtons, welchen wir mehr oder minder stark ausgeprägt, einzeln oder selbst in Verbindung jetzt so häufig selbst bei den sogenannt besten Sängern begegnen, sehr wohl abzulegen (die unausgebildete Stimme ist nur in äußerst seltenen Fällen ganz frei davon), wenn auf einen richtigen **Tonanschlag**, als die Hauptsache aller Tonbildung und das Fundament der gesammten Gesangkunst, unermüdlich hingewirkt und derselbe unbedingt, wie es bei jeder gesunden Stimme mit fehlerfreiem Organismus (andere aber sollte man im Gesange wohl nicht ausbilden wollen) möglich ist, erzielt wird. Unter Tonanschlag aber verstehen wir die Brechung der tönenden Luftsäule, des mittelst des Durchgangs durch das Stimmorgan bei einem richtigen Maße von Luft in einen Tonstrahl vollständig umgewandelten Luftstrahls an einem bestimmten Punkte der oberhalb des Kehlkopfs liegenden Stimmwerkzeuge (des Ansatzrohrs). Diese Brechung aber kann natürlich an verschiedenen Punkten stattfinden, von denen wir die hauptsächlichsten andeuten wollen. Der erste mögliche Anschlagspunkt des durch den Kehlkopf aufsteigenden Tonstrahls liegt am Rachengewölbe in der hintern Wand der Rachenhöhle; der Tonstrahl wird nach physikalischen Gesetzen in demselben Winkel wieder zurückgeworfen und es entsteht der gepreßte, dumpfe, blökende **Kehlton** (wir haben die Richtung der Tonstrahlen und ihrer Brechungswinkel in Figur 4 auch dem Auge deutlich zu machen gesucht — der Kehlton ist mit *m* dort bezeichnet). Bei diesem Ton erscheint die Zungenwurzel mehr oder minder angeschwellt und nähert sich entweder dem Gaumen, wobei der Kehlkopf in die Höhe gezogen wird, oder sie drückt nach rückwärts und dabei den Kehlkopf hinab, wobei denn auch die Zunge gewölbt oder hohl, oder gar gleich einem Knäuel im Hintermunde zusammengezogen liegt; durch eine geringe äußere Berührung des Kehlkopfs kann man diesen Ton sofort ersticken. — Der zweite mögliche Anschlagpunkt liegt an der vordern Wand der Rachenhöhle (Fig. 4, *n*) und wird durch die dort befindlichen Choanen der Tonstrahl unmittelbar in die Nase hineingeführt, durch die Nasenscheidewand getrennt, in den Windungen der Nasenmuscheln gebrochen und durch die Nasenlöcher hinausgeleitet. Man nennt ihn den **Nasenton** und kann ihn durch Zusammendrücken der Nasenlöcher fast ganz ersticken, wenn alle Luft durch die Nase geleitet wird; dann ist er brummend. Es giebt aber noch ein paar Abarten dieses widrigen Tons, die entstehen, wenn das Gaumsegel mit dem Zäpfchen sich stark gegen die Zunge neigt, so daß der Tonstrahl an diesem sich bricht, wobei nicht die ganze Luft durch die Nase geleitet wird; oder bei noch stärkerer Neigung so, daß der Strahl nur an der vordern Rachenwand sich bricht, wobei dann weniger Luft in die Nase tritt. In diesen Fällen ist der Ton dumpf oder hell näselnd, wie wir ihn namentlich häufig bei schwächern Tenorstimmen wahrnehmen. Ein allmäliges Zusammendrücken der Nase bei gehaltenen Tönen kann hier als ein äußeres Hilfsmittel gegen diesen fehlerhaften Ton mit in Anwendung gebracht werden. — Der dritte mögliche Anschlage-

punkt ist der weiche Gaumen (Fig. 4, *o*), und wir bezeichnen den dadurch gewonnenen, zwar an sich vollen und runden, aber gleichzeitig hohlen und dumpfen, gewissermaßen dicken Ton als Gaumenton. Er wird durch die dabei nothwendige Vertiefung des mittlern Theils der Zunge (weshalb man auch äußerlich gemeinhin eine Art von Unterkehle dabei hervortreten sieht) im Untermunde hervorgebracht, und ist sehr häufig die Ursache der unverständlichen Aussprache unserer Sänger. Es giebt nicht wenige Gesanglehrer, die auf die Erzeugung dieses Tons, namentlich bei jungen Mädchen, methodisch hinarbeiten, um dem aus mangelnder Reife noch dünnen und hellklingenden Tone den Anstrich von Fülle zu geben, und vielleicht liegt darin ein Grund des in der Gegenwart so oft mit Recht beklagten Mangels an hohen Sopranen, denn man zieht diese durch so unverständige und verkehrte Tonbildung in eine tiefere, ihrer Registerlage widersprechende Tonsphäre gewaltsam hinein und bereitet dadurch erfahrungsmäßig den frühzeitigen Verlust der Stimme vor.

Der richtige Tonanschlag ist einzig und allein der an dem harten Gaumen vorn in der Mundhöhle zunächst über den Vorderzähnen (Fig. 4, *s*) — die etwas tiefere Brechung des Strahls an den Oberzähnen erzeugt den scharfen, schrillenden Zahnton — denn nur bei der Führung des Tonstrahls an die vordersten Punkte des harten Gaumens wird der Ton selbst nirgends aufgehalten, kann an keinem andern Punkte sich brechen und wird stets frei aus der Mundhöhle hinausgeleitet. Uebrigens bringt natürlich auch bei diesem Tonanschlage ein Theil der Luft durch die Nase, allein ohne dort einen eigentlichen Ton erzeugen zu können, indem dadurch nur die Resonanz verstärkt wird; daher aber kommt es, daß auch bei ganz richtigem Anschlage der Ton einen näselnden Charakter enthält, wenn die Nasenhöhle ganz oder theilweise zu eng, oder durch Krankheit versehrt, oder deren Schleimhaut (z. B. beim Schnupfen) angeschwollen ist u. s. w. Der richtige Tonanschlag verursacht eine leise Empfindung an der betreffenden Stelle, und die Fertigkeit, die tönende Luftsäule richtig auf diesen Punkt unfehlbar zu leiten, erfordert ein sorgsames und ernstes Studium, ist aber unter geschickter und hingebender Leitung von Jedem zu erlangen. Man erleichtert sich dies wesentlich, wenn man die Uebungen behufs Erzielung des richtigen Anschlags stets auf dem Vocal *a* (oder allenfalls, wäre der bloße Vocal dem Schüler zu schwierig, auf der Silbe *la*) vornimmt, und sollte eine Stimme in der That von Natur auf andern Vocalen besser klingen, so sind diese durch allmälige Uebergänge in möglichst kürzester Zeit in das *a* zu verwandeln. Denn dieser Vocal ist es, bei welchem die geringste Unreinheit und Unsauberkeit beim Einsetzen wie beim Anschlag des Tons, und überhaupt die geringste Unregelmäßigkeit sogleich ins Ohr fällt — bei welchem die Stellung des Mundes in Bezug auf Oeffnung desselben und flache Lage der Zunge (damit der Kehlkopf nicht an der geeigneten Stellung namentlich für höhere Töne gehindert werde) für die Tonbildung am günstigsten ist — bei welchem der Athem am leichtesten rasch und gut genommen und die Verbindung der Register am sichersten geleitet

werden kann, wozu noch die Erfahrung kommt, daß wer auf *a* seine Stimme regelrecht herausgebildet und vollständig in seiner Gewalt hat, auch die übrigen Vocale ohne alle Schwierigkeit gut und rein aussprechen lernt. Ist nun der richtige Tonanschlag des Sängers unverlierbares Eigenthum geworden, dann wird ihm zu gestatten sein, behufs der für die Textaussprache nothwendigen, verschiedenen hellern oder dunklern Schattirung des Tons, den Strahl nach Bedarf des Colorits bis zu dem in Fig. 4 mit *t* bezeichneten Anschlagepunkte zurücktreten zu lassen, und er wird auch dann noch stets von allen fehlerhaften Beimischungen den Ton frei halten. Von einer richtigen Tonbildung hängt beim Sänger Alles ab, und ohne den richtigen Anschlag ist kein guter Ton und sonach auch keine wahre Ausbildung der Stimme möglich. Der gute Ton ist freilich an sich noch lange kein den ästhetischen Anforderungen an künstlerische Leistungen genügender; er muß zum schönen Ton potenzirt werden, der weich und voll, edel, sanft und doch kräftig und brillant, vor allen Dingen aber auch charakteristisch, seinem innern Wesen nach ein Aushauchen der Seele sein soll, das auf den Hörer einen das tiefste Innere ergreifenden Einfluß üben und selbst ohne Worte seines Eindrucks nicht verfehlen, mit diesen aber durch seine Färbung, seinen Charakter stets vollkommen ihrem Sinne entsprechen und sie gleichsam erklären muß.

Es würde weit außerhalb der Grenzen unserer Aufgabe liegen, hierauf näher noch einzugehen, wie wir denn auch die Lehre von der Kunst des Athemnehmens, der schulgerechten Athemführung, des sparsamen Athemverbrauchs, der Registerverbindung, des Proportionirens und Egalisirens der Stimme u. s. w. der Gesanglehre als solcher überlassen müssen. Die drei nach physiologischen Gesetzen sich bildenden Hauptregister der menschlichen Stimme haben wir bereits zu charakterisiren und zu erklären gesucht. Was außerhalb oder zu dieser natürlichen Grundlage der Registertheilung die Schule in höchst verschiedenster Weise, nicht selten sich selbst widersprechend, noch hinzugethan, liegt uns hier eben so wenig zu beurtheilen ob, als wir die Lehre von der Verbindung des Tons mit dem Wort, ja selbst die speciellere Diätetik der Stimme behandeln können, wozu sich vielleicht später noch willkommene Gelegenheit findet. Wir hatten es hier— das mag wiederholt sein — nur mit den viel zu wenig gekannten Hauptgrundregeln der Bildung der Menschenstimme zum Gesang zu thun. Und so erübrigt uns nur noch, den charakteristischen Umfang der verschiedenen Stimmen anzugeben, und durch einige Bemerkungen auf den unverantwortlichen Leichtsinn aufmerksam zu machen, mit welchem überaus häufig bei der Einweisung der Schüler, und namentlich der Schülerinnen in die geeigneten Stimmklassen verfahren, und dadurch nicht selten von Hause aus das frühzeitige Verderben, der gänzliche Untergang der Stimme angebahnt — ja, Gefahr für Gesundheit und Leben des Schülers muthwillig oder leichtsinnig heraufbeschworen wird.

Bekanntlich theilen wir die menschlichen Stimmen nach dem Geschlechtscharakter zunächst in zwei Klassen, die weiblichen (zu denen man auch die Knabenstimmen und die noch immer nicht ganz ausgestorbenen Kastraten zählt) und die

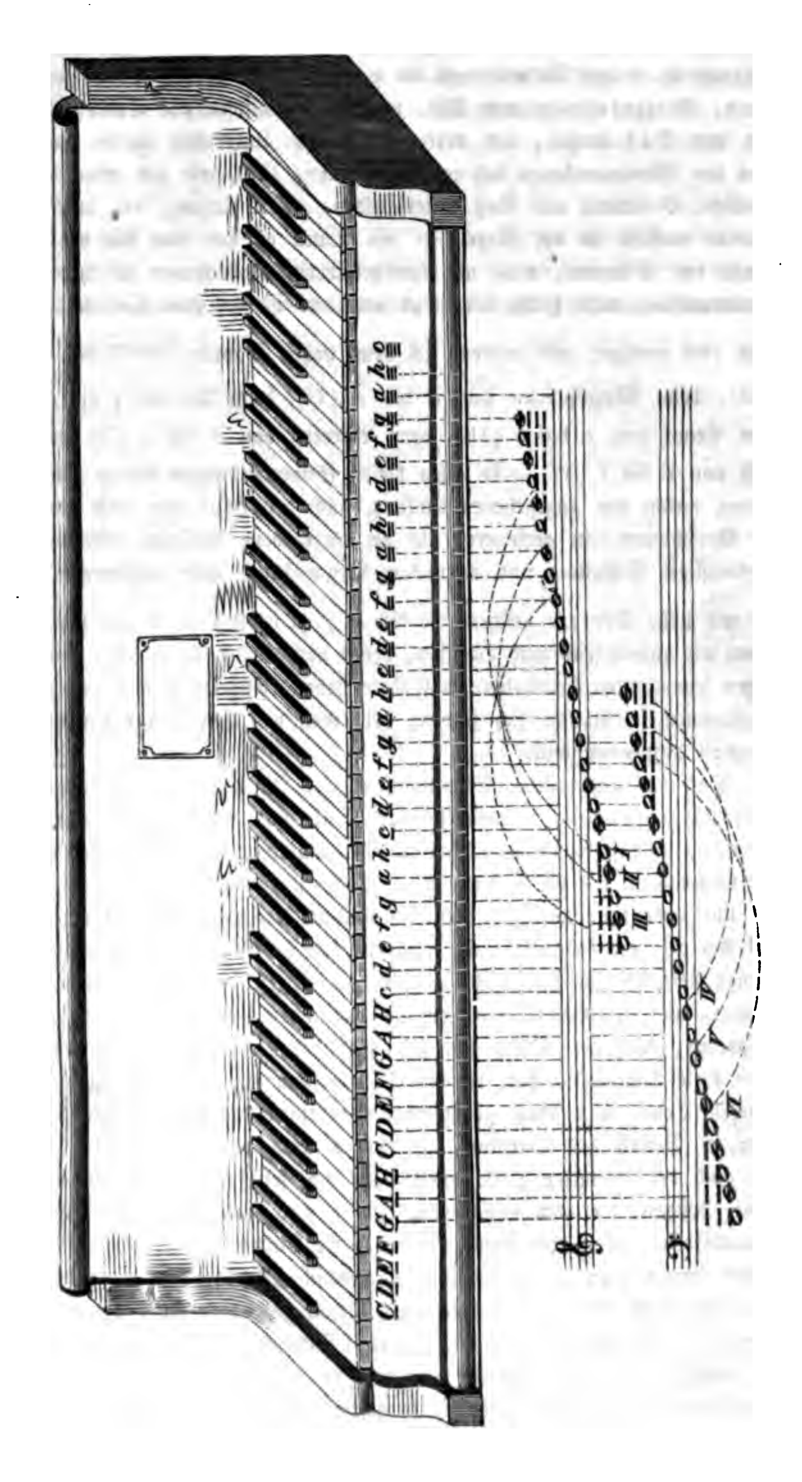


Fig. 5.

männlichen. Jede dieser beiden Klassen zerfällt wiederum, einander vollkommen entsprechend, in drei Abtheilungen, die wir bei den weiblichen als **hohen Sopran**, **Mezzosopran** und **Alt**, bei den männlichen als **Tenor**, **Baryton** und **Baß** kennen, und deren wesentlicher Unterschied in der durch den Bau der Stimmwerkzeuge bedingten Stimmung liegt, wie sich etwa Violine, Bratsche, Violoncell und Baß unterscheiden. Der Umfang der menschlichen Stimme umfaßt in der Regel — wir haben es hier nur mit der großen Masse der Stimmen, nicht mit kunstgebildeten Ausnahmen zu thun, deren Stimmumfang nicht selten bedeutend erweitert ist — zwei Octaven, etwas mehr oder weniger, und erstreckt sich beim hohen Sopran von *h* bis $\bar{\bar{\bar{c}}}$ (Fig. 5, *I*), beim Mezzosopran von *a* bis $\bar{\bar{a}}$ (*II*), beim Alt von *f* bis $\bar{\bar{f}}$ (*III*), beim Tenor von *c* bis $\bar{a}$ (*IV*), beim Baryton von *A* bis $\bar{g}$ (*V*) und beim Baß von *E* bis $\bar{f}$ (*VI*). In allen diesen Stimmgattungen finden sich Individuen, welche den angegebenen Umfang, nach der Höhe oder nach der Tiefe zu, überschreiten (ein geringerer als der angegebene Umfang sollte wohl bei regelmäßiger Schulung und normalem Organismus nicht vorkommen), und wie wir hohe Soprane besitzen, die bis $\bar{\bar{\bar{e}}}$, $\bar{\bar{\bar{f}}}$, ja selbst $\bar{\bar{\bar{g}}}$ zu steigen fähig sind, finden wir andererseits auch Bassisten, denen noch *Es*, *D*, *C*, ja selbst einige der tiefern sogenannten Contratöne zu Gebote stehen, während gerade auch bei den Baßstimmen so manche sich finden, bei denen das tiefe *F* und *E* nicht mehr klangvoll ansprechen will.

Daß der angedeutete Stimmumfang bei Anfängern im Gesange nicht vollständig vorhanden, er vielmehr nach Tiefe und Höhe gemeinhin weit beschränkter, ja daß bisweilen Lücken zwischen einzelnen hervorzubringenden Tönen vorkommen, wo die Stimme aller Mühe ungeachtet gänzlich aussetzt, sei hier nur andeutungsweise erwähnt. Aus dem Umfange einer Stimme allein läßt sich also die Gattung nicht erkennen, der sie angehört. Auch aus dem Klange derselben ist dies nicht möglich, da, abgesehen von den vorhandenen Stimm- und Anschlagsfehlern, die ein definitives Urtheil oft außerordentlich erschweren, auch der Klang der unausgebildeten weiblichen Stimmen nicht selten viele Aehnlichkeit hat; bei den Männerstimmen ist der Klangunterschied zwischen Tenor und Baß größtentheils deutlicher wahrzunehmen (weniger schon in Betreff des Baryton), obwohl es auch vorkommt, daß Stimmen kurz nach der Mutation z. B. einen Baßklang, selbst mit entsprechendem Umfange, besitzen, die doch entschieden Tenöre sind und als solche später sich herausbilden. Wer aber weiß, wie durch die Einweisung in falsche Stimmklassen (wenn man z. B. Alt und namentlich Mezzosopran als hohen Sopran behandelt oder auch später diese Stimmgattungen über die natürliche Grenze unvorsichtig nach der Höhe forcirt) Stimme und Gesundheit selbst bei dem kräftigsten Organ frühzeitig ruinirt wird (ein recht schlagendes und bedauerliches Beispiel dafür giebt die so gefeierte Sängerin, Frl. Joh. Wagner), der wird inniges und gerechtes Verlangen tragen, hier ein Kriterium zu finden,

das ihm sichern Anhalt gewährt und ihn vor entscheidenden und gefahrdrohenden Mißgriffen bewahrt. Dies ist in dem Umfange des natürlichen Brustregisters, so weit dieses leicht und ohne Anstrengung anspricht, gegeben. Es erstreckt sich beim hohen Sopran von *h* bis $\bar{e}$, beim Mezzosopran von *a* bis $\overline{fis}$, beim Alt von *f* bis $\bar{g}$, beim Tenor von *d* bis $\bar{a}$, beim Baryton von *B* bis $\bar{f}$, beim Baß von *F* bis $\bar{d}$ (beiläufig ergiebt sich auch hieraus die Thorheit vieler unserer Modecomponisten, welche „Lieder für Sopran oder Tenor“ bestimmen), während der Umfang der Kopfstimme von $\bar{d}$ bis $\overline{\overline{cis}}$ (bei beiden Sopranen), von $\bar{e}$ bis $\overline{\overline{cis}}$ beim Alt, von $\bar{c}$ bis $\bar{\bar{c}}$ beim Tenor, von *b* bis $\bar{b}$ beim Baryton und von *b* bis $\bar{g}$ beim Baß sich erstreckt, während die höhern Töne der weiblichen Stimmen unbedingt in das Falsettregister gehören, und die Männerstimmen gemeinhin wenigstens die Fähigkeit haben, ihre höhern Kopftöne auch mit Falsett anzugeben. Wie nun aber das Brustregister sicher erkannt werde, welche Hilfsmittel der Lehrer dabei anzuwenden habe, um zur vollen Klarheit über die Stimmgattung zu gelangen, was häufig seine sehr großen Schwierigkeiten darbietet, das kann hier nicht weiter aus einander gesetzt werden. Entschieden aber muß jeder verständige und gewissenhafte Lehrer den eigentlich unbegreiflichen, doch nicht selten vorkommenden und fast nur aus nichtiger Eitelkeit entspringenden Forderungen so mancher verblendeten Eltern und Schülerinnen entgegentreten, die die betreffenden Stimmen durchaus für hohen Sopran ausgebildet haben wollen, wo ihr Charakter doch unbedingt dies nur auf Kosten der Stimme und der Gesundheit gestattet.

Es stellt sich nun noch die wichtige Frage nach dem Zeitpunkt heraus, in welchem die Bildung der Stimme zum Gesang ohne Nachtheil für die einzelnen Individuen beginnen könne. Ein zu früh begonnener Unterricht ist allemal, mögen auch einzelne höchst seltene Ausnahmen dagegen zu sprechen scheinen, nachtheilig für Stimme und Gesundheit, woraus keineswegs gefolgert werden darf, als solle die Stimme des Kindes nicht schon in den frühesten Jahren geweckt und durch freiwilliges Nachsingen in gewissem Grade geübt werden. Das Liedchen, mit dem die liebende Mutter ihr Kind in Schlaf zu bringen sucht, mit dem sie sein Spiel verschönt, ist die erste zarteste Pflege des musikalischen Sinnes, und man soll den kindlichen Drang, die eigene Lust und Heiterkeit in kunstlosem Gesange auszuströmen und durch leicht und angemessene Liedchen sich und seine Genossen zu vergnügen, möglichst befördern; es ist das eine Gymnastik für den gesammten Stimmorganismus und zugleich eine Weckung des musikalischen Ohrs und (richtig geleitet) des ästhetischen Sinnes wie der Empfänglichkeit für Poesie. Aber von systematischem Unterricht soll von Rechtswegen vor dem zehnten Lebensjahre keine Rede sein, und selbst da wird er noch mit vorsichtigster Sorgfalt und rücksichtsvollster Behandlung des Schülers betrieben werden müssen, und mehr zu allmäliger vorbereitender Gewöhnung der Organe an die naturgemäße

Behandlung und zur Unterstützung der natürlichen Ausbildung derselben dienen. Was demnach von dem sogenannten Gesang (eigentlich Geschrei) der Kinder in vielen Schulen zu halten, ergiebt sich von selbst. Denn gerade dort wird meist nur auf nachtheilig übertriebene Kraftentwickelung, andererseits gerade darauf am wenigsten gesehen, was in dieser Zeit die Hauptsache wäre: auf den richtigen Tonanschlag, die möglichst genügende Registerbehandlung, Athemverwendung und Athemeintheilung zu Erzielung eines langen, gleichmäßig und ohne Kraftanstrengung ausgesponnenen Tons. Die eigentliche Gesangbildung im prägnantern Sinne kann und darf natürlich in der Regel erst nach Vollendung der körperlichen Entwickelung unternommen werden. Die Pubertätszeit, d. h. derjenige Lebensabschnitt, in dem der Knabe zum Jüngling, das Mädchen zur Jungfrau heranreift, übt einen wesentlichen Einfluß auf die Stimmverhältnisse; denn die bis dahin in höhern Lagen sich bewegende, namentlich bei Knaben vom zehnten bis zum Beginn des funfzehnten Jahres oft mit außerordentlichem Umfang, Fülle und Glanz sich entwickelnde Stimme verändert sich, wird unrein, oft heiser, klanglos, selbst kreischend, und geht dann in klangvollere, kräftigere und (bei Knaben) tiefere Stimmungen über. Das nennt man eben die Mutation der Stimme. Wird der regelrechte, natürliche Ausbildungsgang der geschlechtlichen Entwickelung gestört, so entwickeln sich abnorme Stimmverhältnisse; so z. B. behalten Männer in diesem Falle (Kastraten) eine höhere Stimmlage von allerdings eigenthümlichem Timbre, während Frauen von mannähnlichem Körperbau (Viragines) eine tiefe, meist kräftige Barytonstimme erhalten. In der Mutation bei Knaben beginnt der Kehlkopf in allen seinen Theilen beträchtlich zu wachsen; aber dieses Wachsthum betrifft zunächst die Weichtheile und macht dadurch die Sopranstimme oft in sehr kurzer Zeit (es giebt Fälle, wo diese Mutation in acht Tagen vor sich ging) zum Tenor oder Baß. Mit diesem schnellen Wachsthum der Weichtheile aber können die Knorpel des Kehlkopfs, an welchen die Stimmbänder befestigt sind und durch die sie mittelbar zum Theil gespannt werden, nicht Schritt halten; die Stimmbänder sind sehr schlaff (woraus sich das häufige Ueberschnappen bei mutirten Sängern erklärt) und die Stimme ist deshalb kurz nach der Mutation, nicht selten mehrere Jahre lang, bis die Knorpel auch den vollen männlichen Umfang erreicht haben, auffallend tief, während sie später wiederum höher wird. Deshalb beobachtet man bei Sopranisten nach der Mutation erst eine Zeit lang eine Tenorstimme, die aber bald in Baß übergeht; diese Bassisten von 17 bis 19 Jahren haben selten eine gute Höhe; sie gewinnen aber dieselbe gewöhnlich späterhin, ja bisweilen wird, wie schon bemerkt, aus dem unreifen Baß wieder ein tüchtiger Tenor. Während der Mutationsperiode nun braucht man allerdings, wie bei Knaben so bei Mädchen (obwohl letztere, auch nach vollendeter Entwickelung, bei gewöhnlichen Unpäßlichkeiten noch eine schonendere Behandlung der Stimme bedingen), den Gesang nicht gänzlich auszusetzen, vorausgesetzt daß derselbe unter Leitung eines durchaus sorgfältigen, praktisch und theoretisch gebildeten und aufmerksamen Lehrers erfolgt, der namentlich jede An-

strengung consequent zu verhüten weiß. Sobald aber der Stimmumfang auf eine Octave sich zusammengezogen hat, oder ein förmlicher Bruch der Stimme eintritt, ist unbedingt jede fernere Gesangübung einzustellen. Bei der Jungfrau erleidet der Kehlkopf nur eine sehr geringe Zunahme seines Umfangs, gewinnt aber in Betreff seiner wie der Knorpel der Luftröhre hauptsächlich an Festigkeit, und gleich den Muskeln, Stimmbändern und Nerven an Reife. Die Vollendung der Mutation bedarf gewöhnlich eines Zeitraums von zwei bis drei Jahren, und erst dann sollte die eigentliche künstlerische Gesangausbildung ernstlich beginnen, weil man erst dann ohne Schaden für den Organismus die nothwendige volle Kraftentwickelung von dem Körper fordern kann. Bei Jungfrauen wird im Allgemeinen (feste Bestimmungen sind hier der Natur der Sache nach bei der verschiedenen Organisation der einzelnen Individuen unmöglich) der Zeitpunkt des beginnenden und eben beim Beginn noch mit sehr großer Umsicht und Schonung zu ertheilenden Gesangunterrichts etwa mit dem sechzehnten, bei Jünglingen nie vor dem siebzehnten, nicht selten erst im neunzehnten Jahre anzunehmen sein. Ist eine schulgerechte, sorgfältige Vorbildung bei Knaben oder Mädchen vorangegangen, so wird dann auch die Ausbildung in verhältnißmäßig kurzer Zeit (in zwei bis drei Jahren etwa) vollendet werden können, vorausgesetzt, daß es an Lust, Talent, Fleiß und geistiger Fassungsgabe nicht mangelt, ohne welche Eigenschaften allerdings kein Lehrer jemals einen Schüler übernehmen sollte. Denn auch wer nur „fürs Haus“ lernt, muß gründlich und richtig lernen, und wenn ihm auch vielleicht die Erreichung der höhern Stufe technischer Virtuosität erlassen werden mag, so müssen doch auch bei ihm die Grundbedingungen eines guten, correcten und schönen Gesanges ohne alle Frage erzielt und erreicht werden. Und sie können es!

Dr. Julius Schladebach.

Die neuen Waffen und deren Einfluß auf die Taktik.

„Suchet den ruhenden Pol in der Erscheinungen Wucht.“

Bei einer jeden Veränderung in der Bewaffnung, bei jeder neuen Erfindung in diesem Gebiete ist man gewöhnt worden, zu hören, daß eine totale Umwälzung der Taktik — wenn nicht der ganzen Kriegskunst bevorstehe. Nachdem nun einige Male die neuen Erfindungen sich als wesentlich untergeordnet, gegenüber dem Bestehenden, ausgewiesen hatten, wurde man mißtrauisch, und wir bezeichnen hier mit „man“ nicht blos den aufmerksamen Militär, sondern wir begreifen darunter auch diejenigen Nichtmilitärs, welche offenen Geistes genug waren, von der erfinderischen Thätigkeit des rastlosen Jahrhunderts auch da Notiz zu nehmen, wo sie ihr Specialfach oder ihre Liebhaberei nicht unmittelbar hinführten. Je allgemeiner verbreitet eine gewisse weltmännische Bildung geworden, je leichter die vielseitige Literatur gestattet, auch ohne specielle fachliche Vorkenntnisse neue Erfindungen zu verstehen, ihre Wichtigkeit zu begreifen, je mehr endlich die Zeitereignisse eingriffen in das Privatleben, desto mehr wuchs die Theilnahme auch für die Einrichtungen der Armeen, sowohl in organisatorischer als in technischer Hinsicht, ja sogar für die einzelnen Zweige ihrer kriegerischen Thätigkeit. Der frühern Erscheinung, daß jede neue Erfindung als etwas Außerordentliches und Folgenschweres proclamirt wurde, begegnete man, dem oben erwähnten Mißtrauen zufolge, weniger, dafür wollte man, klüger geworden, selbst kennen lernen und begreifen, ehe man beistimmte oder verneinte.

Eine solche Erfindung war die Verbesserung der gezogenen Feuerwaffen. Gar vielen unserer Leser wird bekannt sein, wie die deutschen Jäger, d. h. die mit Büchsen bewaffneten, in den letzten französischen Kriegen große Vortheile von ihren bessern Schußwaffen gezogen, wie aber die verschwindende Geringfügigkeit ihrer Anzahl ihnen nicht gestattet hatte, von anderm als localen Einflusse zu sein und ihnen verbot, ein entscheidendes Gewicht in die Wagschale der Schlachten zu legen. Diese Art von Gewichten wurden dazumal fast allein von der Artillerie in ihrer massenhaften Verwendung reprä-

centirt; selten nur machte sich die isolirt auftretende Infanterie geltend, noch seltener waren erfolgreiche Versuche der Reiterei. Einige Staaten, z. B. Rußland, begünstigten deshalb die Waffe, deren charakteristische Eigenschaft die höchste Potenz der Zerstörungsfähigkeit, bei verhältnißmäßig geringfügigen eigenen Mitteln, war, d. h. die Artillerie, in außergewöhnlichem Maße und vermehrten dieselbe sowohl in einer bedeutenden Proportion — anstatt wie vorher 2 Geschütze auf tausend Mann, rechneten sie 4 bis 5, sie wandten auch alle ihre Kräfte auf die innere Verbesserung derselben und förderten Wissen und Technik. Wir fürchten nicht, daß wir bei unsern Lesern für einen blinden Verehrer Rußlands gelten werden, wenn wir sagen, daß diese Anstrengungen erfolgreich waren und die russische Artillerie auf einer hohen Stufe stand, als der gegenwärtige Krieg begann. Man begnügte sich aber damit in Rußland noch nicht. Man zog aus den großen Schlachten der Napoléonischen Kriege die Beobachtung, daß nicht die zerstreute Fechtart der Infanterie es gewesen, welche die durch die Artillerie erlangte Zerstörung der feindlichen Truppen ausgebeutet hatte, sondern, daß es die energische Verwendung von Infanteriemassen war, welche die Erfolge der Artillerie vervollständigte, sicherte, ausbeutete, und daß es endlich Sache von durchgreifend verwendeten Reitermassen gewesen, den Sieg, d. h. die moralische oder physische Zertrümmerung der feindlichen Armee, auf die höchste Potenz zu treiben. Diese Anschauungsweise sagte dem russischen Naturell zu, und weil der Mensch gewisse Lieblingsideen überall findet, so verschloß man sich andern Betrachtungen und — wenn man uns den etwas trivialen, aber bezeichnenden Ausdruck gestatten will, verrannte sich total in dieser einseitigen Anschauungsweise. Das zerstreute Gefecht der Infanterie gerieth nahezu in Vergessenheit, fast, scheint es, in Mißcredit. Die natürlichen Eigenschaften des Russen sind: Disciplinirbarkeit, unerschütterliche Ausdauer im Stillstande, rücksichtslose Energie im Angriffe. Zielten schon die frühern Einrichtungen der russischen Armee, d. h. bis 1828, darauf hin, diese Elemente in der Weise nutzbar zu machen, wie wir sie eben als die Massenverwendung der Truppen charakterisirt haben, so trugen die Erfahrungen der türkischen und polnischen Feldzüge noch mehr zur Verstärkung solcher Ansichten bei. Alle die erlangten glänzenden Resultate verdankte man der massigen Verwendung der Truppen. Wir erinnern nur an Grochow, an Ostrolenka, an die Erstürmung der Warschauer Schanzen — Waffenthaten, die sich in Bezug auf die Bravour der Truppen, ihre Ausdauer, ihre herrliche Energie im Angriff, den schönsten anreihen, welche die Geschichte kennt. Warum man sich den Beobachtungen entzog, wozu in den für die Russen ungünstigen Gefechten reicher Stoff gegeben war, vermögen wir natürlich weder vollständig noch mit unbedingter Sicherheit anzugeben; indeß, scheint uns, genügt die Thatsache mit der oben angedeuteten Erklärungsweise. Die nach dem polnischen Kriege eintretende Neuformirung der Armee bildete aber das angenommene System noch viel weiter aus, bis zu der Stufe, auf welcher es jetzt den Kampf mit andern Systemen bestehen soll. Man legte den

Hauptaccent auf die Artillerie; während des vorbereitenden Feuers der Artilleriemassen bildeten die Infanteriemassen nur die Deckungen der Batterien, in tiefer Ordnung, meist in 4 Treffen zusammengezogen. Gleicher Art waren die Normalstellungen der Reiterei. Ohne großen Werth auf das Infanteriefeuer zu legen — man verwendete zu dem Massenfeuer der Infanterie und der Linienstellung höchstens $1/3$ der Bataillone — war Alles in diesen Normalstellungen auf den Nachdruck des Bayonnetangriffs berechnet, den man mit 3 Treffen durch seine verschiedenen Chancen durchzuführen gedachte, selbst dann, wenn das erste Treffen durch das Feuer des Feindes dazu nicht mehr geeignet geworden war. Dem Gefecht in ausgedehnter Ordnung war so gut wie gar kein Spielraum angewiesen. Solcher Gefechtsweise entsprechend war die Bewaffnung der Infanterie stehen und deshalb schon gegen die übrigen europäischen Armeen zurück geblieben, obgleich man in neuerer Zeit in jeder Jägercompagnie 10 gezogene Gewehre führte. Nur die Scharfschützen-Bataillons waren wirklich gut bewaffnet, aber es kam von ihnen auf 48 Bataillons erst ein Einziges!

Wie hiermit die Kriegführung im Kaukasus in Uebereinstimmung zu bringen ist, begreifen wir nicht; dort ist eine Massenverwendung unmöglich, die ausgedehnte Kampfordnung unvermeidlich. Jedenfalls ist die zahlreiche Verwendung der Truppen aus den Fluß- und Festungslinien — die sogenannten Linien-Bataillone oder Linienkasaken — hiermit im Zusammenhange; sie repräsentirten allein die leichte Infanterie vermöge ihrer Gewandtheit im Einzelgefechte. Wahrscheinlich dürfte die Ungeeignetheit der russischen Infanterie für die dortigen Terrain- und Gefechtsverhältnisse sehr viel Ursache sein, daß die Fortschritte dort verhältnißmäßig geringe waren. Fest steht, daß man sich auch den dortigen Erfahrungen verschloß und für die „mobile europäische Operationsarmee" die Grundsätze beibehielt, die wir oben berührt. Dieser ganze Entwickelungsgang ist wichtig für das Verständniß der neuern Kriegsereignisse.

In Deutschland hatte man ein anderes Fundament in der Bevölkerung, andere Ansichten und zog deshalb auch aus den großen Kriegen andere Beobachtungen. Während man die Wichtigkeit der Massenverwendung gar wohl schätzte, vergaß man nicht den Einfluß, welchen die Fechtart in ausgedehnter Ordnung gewonnen hatte auf gar viele wesentliche Gefechtsmomente, vergaß nicht die vernichtende Wirkung des Jägerfeuers, wo es sich in gehöriger Menge hatte anwenden lassen. An die Stelle des Handelns auf Befehl, wie es die Massenverwendung allein zuläßt, war das zweckmäßige Handeln nach eigenem Ermessen getreten, und hatte sich in der zerstreuten Fechtart ein wohlverdientes Ansehen erworben. Die Armeen wurden nach diesem Principe im Detail ausgebildet, während bei den größern Uebungen die Massenverwendung ihre Stelle fand. Merkwürdiger Weise aber blieb man in der Bewaffnung still stehen, wenn wir die Percussionirung der Infanteriegewehre abrechnen. Die alte deutsche Jägerbüchse, wie sie (wahrscheinlich) in Nürnbergs Mauern das Licht der Welt erblickt hatte, war noch im Ge-

brauch; ihre Künstlichkeit, ihre langsame Handhabung und die einseitige Geltung — sie war als Stoßwaffe immer wenig werth — setzten ihrer Verbreitung in die Masse der Infanterie mächtige Dämme entgegen. Man darf es sagen, die kleinern Staaten übertrafen aber die größern. Nicht nur waren hier die Jäger verhältnißmäßig zahlreicher, man beschäftigte sich auch mehr mit der Verbesserung der Waffen. Das erste gezogene Infanteriegewehr tauchte hier auf. In Braunschweig pflegte man das Ovalgewehr — aufgestellt 1832 vom Major Berner — und führte es allgemein ein. Oldenburg folgte; auch in England griff eine ganz ähnliche Jägerwaffe Platz. Warum tauchten diese Ideen gerade hier auf? Das machte der Halbinselkrieg, in welchem die Offiziere der deutschen Legion nebst einem glänzenden Ruhme auch ganz andere Ansichten von der Zerstörungsfähigkeit des Infanteriefeuers gewonnen hatten, als die Cameraden in den deutschen Kriegen. An ihrem Feuer waren die Colonnenangriffe der tapfersten französischen Regimenter zerschellt. Ihr wohl vertheiltes und wohl genährtes Büchsenfeuer hatte den Feind seiner Führer beraubt, ihr Massenfeuer ihn erschüttert, ihr Bayonnetangriff den Sieg vollendet. Die Artillerie spielte dort die zweite Rolle; Terrain und Land waren ihr wenig günstig. Das leichte Percussionsgewehr der Preußen — gezogenes Zündnadelgewehr — folgte nach, blieb aber noch Geheimniß. Es war seiner Anzahl nach auf eine weit größere Masse der damit zu Bewaffnenden eingerichtet. — In Oesterreich ergriff man eine halbe Maßregel; man verbesserte wohl die alte Büchse, und nahm ein System an, das dem französischen des Delvigne ähnlich war, man breitete es aber nicht aus. Wie sehr die deutschen Truppen in beiden Fechtarten fest waren und wie sie zu fechten verstanden, zeigten die Kämpfe der Jahre 1848 und 1849. In Italien und Schleswig siegte man in dem bedecktesten und zerrissensten Terrain, in welchem ein Bataillon schon eine nahezu unbehilfliche Masse wurde, in Ungarn bewegten sich auf den weiten Ebenen die Divisionen ohne Stockung in rangirter Schlachtordnung. Der Umschwung, welcher aber in Folge dieser Kämpfe eintrat, läßt sich erst recht verstehen, wenn wir den Nachbar im Westen, Frankreich betrachtet haben werden.

Napoleon brauchte nach Umständen die zerstreute Fechtart bis zum Exceß und die Massenverwendung eben so. Er benutzte die herrlichen Elemente der natürlichen Geschicklichkeit, Lebendigkeit und des kriegerischen Taktes, welche er vorfand, pflegte und bildete sie und wußte sie mit der Verwendung von Massen zu combiniren. Wird es Jemand Wunder nehmen, wenn seine Formen in Frankreich die herrschenden blieben? Er war kein Freund der Büchse; sie sagte dem Naturell der Franzosen nicht zu. Alte erprobte Führer leichter Truppen, General Duhesme z. B., theilten diese Ansicht. Wir finden sie begreiflich, wenn wir uns eine der frühern Jägerbüchsen mit ihrer Ladung aus freier Hand denken, und einen Franzosen dazu, dessen Quecksilberblut ruhig den langsamen Gang der Ladung aushalten soll. Die französische Infanterie führte also nach wie vor keine einzige gezogene Waffe. — Da kam die Eroberung von Algier, die Fest-

setzung der französischen Herrschaft, die Ausdehnung derselben, die lebhaften Kriege in pfadlosen Felsgebirgen mit einem Feinde, der aus unerreichbarer Ferne sichere Kugeln entsendete. Die Verhältnisse ähnelten vielfach denen im Kaukasus. Die Russen nahmen das hin, als etwas Gegebenes, die Franzosen prallten an dem Hinderniß in die Höhe, wie die Meereswoge am Felsen, um zu sehen, wie hoch es sei und wo es zu überwinden wäre. Es dauerte natürlich eine Zeit, ehe man sich dazu entschließen konnte, der Autorität Napoleon's entgegenzutreten, aber was half's? der praktische Geist der Franzosen läßt sich, den thatsächlichen Verhältnissen entgegen, nicht lange die Fesseln einer Autorität gefallen; er wird mit ihr fertig. Man benutzte aber die Lehre des großen Meisters; die Waffe durfte nicht dem Naturell ihrer Träger entgegen sein. So entstand das erste Bataillon der Tirailleurs de Vincennes. Es vereinigte das sichere wohlgezielte Feuer der deutschen Jäger mit einer bis dahin fabelhaften Leichtigkeit und Raschheit der Bewegungen und war in jeder Beziehung eine neue Erscheinung. Sofort nach seiner gehörigen Ausbildung ward das Bataillon nach Algier gesandt, und der Engpaß von Muzaia und das Palmenwäldchen vor Medeah erprobten die neue Schöpfung. Die Araber fühlten das neue Element, das gegen sie auftrat; Kinder des Todes wurden die französischen Jäger von ihnen genannt, weil nur deren Vernichtung die eigene Vernichtung abhalten konnte. Das Palmenwäldchen sah diesen Kampf der verzweifelten Tapferkeit gegenüber einer gleich tapfern, aber wohlgeschulten Truppe. Furchtbar geschmolzen, aber siegreich ging das Bataillon aus dem Gemetzel hervor. Die Truppe, die Büchse, das Haubayonnet — Alles hatte sich glänzend bewährt.

Es folgte nun in Frankreich eine Periode des geistigen und materiellen Schaffens. Geistig — indem man auf der gebrochenen Bahn fortschritt und immer Besseres aufstellen wollte, materiell — indem die Waffe sofort (1840) auf 10 Bataillone gesetzt wurde, den Thronerben als Chef und Organisator vorgesetzt, und in jeder Beziehung die Qualitäten einer Elitentruppe erhielt; ihr Name ward in Chasseurs d'Orléans umgewandelt.

Wie man in Deutschland dieser Erscheinung folgte, kann der jetzigen Generation nicht begreiflich gemacht werden; wer es nicht gesehen und erlebt hat, verzichte darauf, sich ein Bild davon zu machen. Es stand ein specieller Ruhm der Deutschen auf dem Spiele. Napoleon hatte die Tyroler Jäger als etwas Vortreffliches und als ein Muster bezeichnet, und jetzt? jetzt wollten die Franzosen Dinge ausrichten, an die kein Tyroler Stutzen reichte? wollten die Leistungen der preußischen und so vieler andern Jäger geradezu verfinstern? wollten in Entfernungen treffen, die man gewohnt war, für Kanonenporteen zu halten? Die militärischen Kreise sprachen von nichts Anderm, die militärischen Zeitschriften schrieben von nichts Anderm und kein Jägeroffizier dachte an etwas Anderes als an die neuen Delvigne'schen Gewehre. Das Reisen nach Frankreich nahm überhand, und die Schießplätze der französischen Jäger wurden nicht leer von deutschen Jägeroffizieren.

Nachdem man angefangen hatte, sich zu erinnern, daß man in dem Ovalgewehr eine einheimische Schußwaffe von nicht geringen Eigenschaften habe, fing man endlich bei kühlerm Blute an, zu vergleichen; der erste Enthusiasmus war verraucht und es ging wie so oft in Deutschland — man ward mit Staunen gewahr, daß das deutsche Ovalgewehr offenbar in jeder Beziehung Besseres leistete, als die in Frankreich zu so hohem Rufe gelangte abgeänderte Delvigne'sche Büchse. Es wurden hier und da Jägeroffiziere nach Braunschweig gesandt, und ihre Berichte lauteten sehr günstig. Hannover folgte mit ausgedehnten, Sachsen mit kleinern Versuchen. Im Allgemeinen gewann man aber kein rechtes Zutrauen, weil alle diese Systeme die runde Form der Kugel alterirten und man das als den bisherigen theoretischen und praktischen Lehrsätzen entgegen fand, also noch hier oder dort ein verstecktes Wenn und Aber vermuthete.

Getreu der bisherigen Theorie und sie mannigfach vervollständigend, trat 1841 der Schweizer Wild mit seinem Systeme hervor. Er fand besondern Anklang in den süd-west-deutschen Staaten, und so trefflich sein System ist, drang es doch nicht durch, weil es bald von den neuesten Erfindungen überflügelt wurde. Es trat der merkwürdige Fall ein, daß kein Staat mehr Zeit behielt, eine für gut befundene Einrichtung durchzuführen; ehe er damit ins Reine gelangte, waren schon mehrere bessere Systeme da und man konnte nicht mehr absehen, wo die Grenze wohl sein möchte.

Es tauchte in Frankreich, wo man mit den Resultaten der Delvigne'schen verbesserten Büchsen keineswegs ganz zufrieden geblieben war, ein neues System auf; es charakterisirt sich durch eine gänzlich veränderte Gestalt des Geschosses, das die cylindro-konische Form annahm und in Verbindung mit einem Dorn an der Schwanzschraube wesentlich erhöhte Trefffähigkeit zeigte. Das System führt den Namen des Thouvenin'schen, obwohl der Oberst Thouvenin keineswegs der alleinige Erfinder oder auch nur Verbesserer ist. In die Zeit der besondern Berühmtheit dieser Novität fielen die ersten Feldzüge der deutschen Armeen; sie standen gut geführten Stiftbüchsen — wie man ganz treffend der carabine à tige nachgebildet — entgegen und fühlten deren Werth; die alte Jägerbüchse wollte nirgends recht ausreichen. Die Preußen gewannen sofort mit ihren Zündnadelgewehren den Vorrang; die österreichischen Jäger gründeten sich zu ihrem alten einen neuen Ruf. In allen kleinern Staaten aber rief man nach Spitzkugeln. Es war noch die Zeit, wo so ein allgemeines Rufen Beachtung fand, selbst wo man bessere Ueberzeugung gewonnen hatte. Man ging also, meist ziemlich rasch, zu dem Stiftsysteme mit Spitzgeschoß über, trotz mancher bloßliegender Mängel der Sache, hoffend vielleicht, daß die Zeit zum Ausfeilen der neuen Sache schon nachkommen werde; vielleicht auch glaubend, daß viel Besseres kaum noch zu erfinden übrig sei, weil man bereits sagen konnte: Was der Jäger sieht, trifft er — und man doch den Nutzen von Gewehren bezweifelte, die weiter schießen sollten, als ihr Träger sähe. Noch während der neuen Anschaffungen und Umänderungen ward eigentlich das Thouvenin'sche System schon wieder von der Weltbühne

verdrängt, das System Minié trug den Sieg davon. Die neue Erscheinung ließ mehrere wesentliche Mängel der Stiftbüchsen bei Seite, schoß auf Kanonenportee viel besser als die Kanonen und hatte bald einen großen Ruf erworben. Ein schweizer-amerikanisches System mit manchen Wild'schen Anklängen tauchte noch später auf, ist trefflich, aber viel weniger beachtet, als es verdient.

In diesem Zustande traf nun der neue russisch-türkische Krieg die Infanterie der europäischen Armeen. Die gespannteste Aufmerksamkeit folgte den ersten Waffenthaten. Wir übergehen die Albernheiten, mit denen unwissende und parteiische Zeitungsschreiber die Russen aller ihrer guten Seiten entkleideten, um den kranken Mann besser aufputzen zu können; wir forschen nur danach, welche Erscheinungen zu Tage treten, worin sie von den, in frühern Kriegen beobachteten abweichen, und was etwa davon auf Rechnung der neuen Bewaffnung zu setzen ist. Es wird sich dabei zugleich ergeben, wie sich die beiden einander so entgegengesetzten taktischen Systeme, die Massenverwendung und die ausgedehnte Fechtart, zu den neuen Erscheinungen verhalten, und welches Prognostikon ihnen für die Zukunft etwa zu stellen ist. Wir werden später finden, daß die Ueberlegenheit der gezogenen Gewehre Resultate erzielt hat, die man zu den ungeahnten zählen muß.

Es war aber nicht die Infanterie allein, welche so wesentliche Fortschritte aufweisen konnte, auch eine der gelehrten Waffen — die Artillerie — war dazu gelangt, neue Elemente mit ins Gefecht zu bringen.

Die Erfindung des englischen Obersten Shrapnell: in einer Grenade Kugeln kleinern Kalibers einzufüllen, dann mittelst eines Brandes und einer Pulverladung kurz vor Erreichung des Zieles die Grenade zu sprengen und die darin enthaltenen Kugeln mit der Kraft, wie sie ihre Hülle, die Grenade hatte, auf die Truppenabtheilung zu schleudern, diese Erfindung war zwar allgemein bekannt, aber wenig geachtet. Es stellten sich tausend Schwierigkeiten entgegen. In Geschosse kleinern Kalibers gingen wenig Bleikugeln hinein; die Sache schien also auf die schwerern Kaliber beschränkt. Die Bleikugeln zerrieben die Pulverladung beim Transport; sie mußten also in ein festes Medium eingesetzt werden; letzteres mußte hart aber spröde sein, damit es bei der Explosion die Bleikugeln nicht zusammenballe, dadurch ihre Streuung hindernd, sondern wo möglich in diesem Augenblicke, wo seine Rolle ausgespielt war, spurlos vom Schauplatze verschwand. Man fand nun zwar den Schwefel geeignet und goß damit die bleikugelgefüllten Grenaden aus; aber die Sache war theuer. Endlich aber, und hier lag der Hase im Pfeffer, war es von der größten Wichtigkeit für die Wirkung des Geschosses, daß es circa 20 Fuß von der Erde und 40 Fuß von der zu beschießenden Truppe explodirte (krepirte), damit der gerade auf diese Weise am besten formirte Streuungskegel die Truppe in der größten Wirksamkeit erreiche. Die bisherigen Grenadzünder hatten bestimmte Brennzeit; bei den geworfenen Grenaden, d. h. bei denen, die in eine Truppe von oben her einschlagen, sofort liegen bleiben und dann ehemöglichst krepiren sollen, war diese Brennzeit von

geringerm Einfluß; denn einmal handelte es sich nur um Secunden, die zwischen dem Niederfallen und dem Krepiren verstreichen konnten, dann aber war weder Zeit noch Gelegenheit den herumfliegenden Grenadsplittern zu entgehen, und endlich blieb das Herausziehen der Zünder aus der brennenden Grenade stets ein eben so unsicheres als gefährliches Beginnen, weil dieselben fest eingekeilt werden und keinen recht greifbaren Raum außerhalb der Grenade haben. Bei den geschossenen Grenaden, d. h. bei den mehr nach Art der Kanonenkugeln gehenden, half man sich durch entschieden kürzere Brennzeiten, so daß das Geschoß vor dem Einschlagen krepirte, wobei es gleichfalls auf etliche Hundert Ellen nicht gerade ankam, die Grenadsplitter gingen in Kartätschenart zum Ziele. Das mußte anders werden. Man mußte es erreichen, kurz vor der feindlichen Truppe die Grenade krepiren zu lassen. Man half sich durch voraus tempirte Zünder, d. h. man gab den Zündern im voraus solche Brennzeiten, daß sie gewissen Entfernungen entsprachen, z. B. 800, 1200, 1500 Ellen. Wie war es aber, wenn es dem Feinde nicht beliebte, in der passenden Distanz stehen zu bleiben, wenn er nach und nach gewitzigt worden und merkte, welche Entfernungen seinem Interesse weniger zusagten? Manche Artillerien ließen sich von den vielerlei Schwierigkeiten abschrecken und das neue Geschoß blieb ihnen fremd; andere nahmen es, wie es war und hofften auf neue Erfindungen. So die Oesterreicher und mit ihnen mehrere andere. Die Grenadkartätschen oder Shrapnells waren keineswegs in allgemeinem Credit; die Artilleristen wollten das complicirte Ding nicht, dessen Anwendung beschränkt und dessen Nutzen problematisch sei, während die Zusammengesetztheit der kriegsmäßigen Ausrüstung wuchs und die Herstellungskosten von den gewöhnlichen Budgets nicht zu ermöglichen waren.

Da half die neue Bewaffnung der Infanterie der Schwesterwaffe empor. Die Artillerie war so gut wie wehrlos den neuen Büchsensystemen gegenüber. Auf 6—800 Schritt waren die Kartätschen wirkungslos, namentlich gegen eine dünne Tirailleurkette, mit Kugeln konnte man noch weniger feuern, und die Büchsen — das sah man klar — konnten auf diese Distanz Mann um Mann von der Bedienungsmannschaft außer Gefecht setzen. In weniger als einer Viertelstunde war eine jede Batterie die sichere Beute einer Schützenlinie; nur in ganz freier Ebene konnte man hoffen, durch Verwendung der leichten Reiterei sich zu halten, wo aber eine Deckung für die Schützen winkte, da war es vorbei. Das hieß aber so viel als die Rolle der Zerstörungswaffe aufgeben, von der angesehenen Stufe, auf die man es durch die Massenverwendung gebracht, herabsteigen müssen. Das war zu viel. Es bot sich ein Mittel — die Grenadkartätsche; mit ihr konnte man wieder weiter reichen und sich die lästigen Spitzgeschosse vom Halse halten; die Deckung einer Schützenkette muß sehr gut sein, wenn die letztere nicht durch ein wohlgenährtes Grenadkartätschenfeuer wesentlich gestört werden soll. Deutsche waren es, welche die englische Erfindung nutzbar machten. Ein ehemals sächsischer, jetzt belgischer Artillerieoffizier, Oberstlieutenant Beurmann, und zwei hannoversche Artilleriehauptleute, Köster und Siemens, stellten nach und nach

den Zünder zusammen, mittelst dessen man in seiner Gewalt hat, die Grenade auf jedem beliebigen Punkte ihrer Flugbahn springen zu lassen und zwar mit derselben Genauigkeit, mit der man die wirkliche Entfernung des fraglichen Punktes angegeben hat. Das war ein großes Ziel erreicht, aber man war noch nicht fertig.

Die Artillerien führen oder führten meist alle drei bis vier verschiedene Kaliber mit ins Feld. Man hatte 6-Pfünder (Frankreich 8-Pfünder), 12-Pfünder und Haubitzen. Letztere zerfielen wieder in kurze zum Werfen, und lange zum Schießen; mehrere Artillerien führten beide Gattungen. Bedenkt man nun, daß jedes Kaliber mindestens zweierlei Munition braucht, abgesehen von der weitern Zusammensetzung und Vielartigkeit der Haubitzmunition, so waren 8 verschiedene Sorten Munition nothwendig, was durch die Grenadkartätschen auf 12 vermehrt wurde. Das verstieß zu sehr gegen die Einfachheit der Sache. Wie, wenn es an einer Gattung zu mangeln anfing? Aushilfe war unmöglich. Was thun? Die Grenadkartätschen waren besonders bei schwererm Kaliber und starker Ladung wirksam, also beim 12-Pfünder und der langen Haubitze. Eine Vermehrung dieser Geschützgattungen war aber eine Verminderung der Manövrirfähigkeit der Artillerie. Jahrzehnte hatte man an Erleichterungen gearbeitet, man hatte alle Dimensionen auf die Minimalgrenzen geführt, die Ladungen — mitunter, wie bei der leichten Artillerie in Holland, wirklich auf Kosten der Kraft der Geschosse, verringert; die Mechanik war in Requisition gesetzt und keine, auch noch so unscheinbare Kleinigkeit vergessen, um die Fuhrwesentheorie auf die höchste Stufe zu bringen, die Beweglichkeit zu erhöhen. Jetzt sollte man herabsteigen wieder und die unbehilflichen, schweren Kaliber annehmen? Es zeigte sich wohl, daß der Artillerist auch Taktiker geworden war; des Generals v. Decker Aufstellung, daß es eine Artillerietaktik gebe, hatte Wurzeln und Sprossen getrieben. Es half aber Alles nichts. Die 6-Pfünder leisteten nichts Ordentliches in der neuen Erfindung und folglich handelte es sich um ihr Verderben. Wer in der Welt hat sich nicht erhoben gefühlt, wenn er die Cavallerietrompete gehört und einen dichten Knäuel darauf wie eine Windsbraut heran und vorüber sausen gesehen — er hat gemeint, es müsse Reiterei gewesen sein, bis ihn das dumpfe Geräusch der Geschütze eines Andern belehrt — sie tanzen dahin, die anscheinend so schwerfälligen Maschinen und hüpfen über die Furchen, Steine und Gräben, als besäßen sie eigene Kraft. Dann entwickelt sich die Masse, sie stiebt aus einander; im vollen Rosseslauf geht es vorwärts in die Position, die Reiter verschwinden von den Pferden, ein momentanes Gewirr, das Auge kann nicht mehr folgen — da kracht der erste Schuß. Und dieses Bild so voll soldatischen Hochgefühls, diese, gestehen wir es, diese Königin der Waffen, sie sollte fallen? Aber wiederum, wer will das mit andern als leichten Geschützen ausführen? Es galt hier einen schweren Entschluß; die Kraft der Artillerie, ihre Zerstörungsfähigkeit, mußte etwas hergeben, damit das taktische Element, die Beweglichkeit bestehen konnte. Und doch durfte daraus kein elend und erbärmlich Mittelding werden. Wohl fühlten manche

klare Geister, was da kommen mußte, aber man getraute sich nicht recht heraus mit der Sprache. Von kaiserlicher Seite her geschah der entscheidende Schritt. Louis Napoleon ließ durch einen Artillerieoffizier sein Feldartilleriesystem herausgeben und stellte darin nur Eine Geschützgattung auf, den leichten 12=Pfünder. Er war so leicht, daß man mit Grund hoffen durfte, der Königin der Waffen nicht sichtbar zu schaden, zumal man ihr an Schußweite zusetzte, und doch so kräftig an Wirkung, daß er auf etwas weniger Entfernung als der 12=Pfünder, dasselbe in der Zerstörungsfähigkeit leistete. Rechnen wir dazu, daß die französische Artillerie nur lange Haubitzen führt, also nicht werfen kann, so begreift sich vollständig, daß man die Haubitze ohne Weiteres in Wegfall bringen konnte, sobald man ihre Geschosse, die Grenaden, auf Kanonen übertrug und durch deren Menge die größern Kaliber jener Grenaden hinreichend ersetzte. Das war also eine Radicalcur. Es ward Ein Geschütz mit viererlei Munition, anstatt dreierlei Geschütze mit zehn= bis zwölferlei Munition.

Mit der allgemeinen Einführung der kurzen 12=Pfünder als Grenadkanonen hatte es natürlich gute Wege. Abgesehen davon, daß derartige Ideen sich langsam Bahn brechen und nur schneller Mode werden, wenn ein berühmter Feldherr ihnen seine Erfolge zuschreibt — weil die große Masse dann froh ist, das Geheimniß seiner Siege in einer greifbaren Aeußerlichkeit, anstatt, wie man immer dociren hört, in einer Combination von vielen Subtilitäten zu finden — abgesehen also davon, widerstrebte einer raschen Verbreitung die Menge und Kostspieligkeit des vorhandenen alten Materials. Man bedenke, daß die größern Staaten ihre Feldgeschütze nach Tausenden messen, daß für jede Gattung derselben eine besondere Laffettirung erforderlich, daß für die gesammte Masse eine Munitionsmenge für den Bedarf mehrerer Feldzüge vorräthig sein muß, daß diese Munition zu ihrer Verladung mehr oder weniger künstlicher Voranstalten bedarf, und daß dies Alles völlig unbrauchbar ist, sobald Aenderungen in den Kalibern eintreten. Wollen nun auch Staaten, die ihre Armeen in wirklich kriegstüchtigem Stande zu sehen wünschen, das Geld nicht ansehen, wie z. B. Frankreich, als es in den zwanziger Jahren ein Blocklaffettensystem anstatt des bis dahin üblichen Wandlaffettensystems durchführte und dabei alle Achsen und Räder sämmtlicher Militärfuhrwerke auf gleiche Dimensionen setzte, so erfordert doch die Umänderung Zeit; die Militärwerkstätten, wie groß auch ihr Umfang, können nicht zaubern. Endlich darf man nicht vergessen, daß von dem Erscheinen eines theoretischen Systems bis zu dessen praktischer Verwirklichung das Fegefeuer der Versuche zu durchlaufen ist, ein zeitraubendes Stadium. Trotz aller Energie ist man in Frankreich kaum aus den Versuchen herausgekommen und die ersten der nach dem Orient gesendeten Batterien waren nur abgeänderte 8=Pfünder, die man ausgebohrt hatte. Der Beginn von St.-Arnaud's Depesche: Le canon de votre Majesté a parlé, ist darum nur annäherungsweise richtig und halb Phrase, was übrigens zum Verwundern viel Wahrheit in dem Munde dieses großsprecherischen Herrn war.

Die deutschen Staaten haben die Grenadkartätschen zwar eingeführt, jedoch nur wenige von ihnen eine größere Einfachheit des Geschützwesens angestrebt, Hannover vor allen. Es setzte aus Anlaß der neuen Geschosse seine Fußbatterien lediglich auf den von ihm schon früher geführten 9-Pfünder. Württemberg hatte schon vor der neuen Einrichtung nur 12-Pfünder Fuß- und 6-Pfünder reitende Batterien, dabei aber Haubitzen und mit den Grenadkartätschen immer wieder die Masse von Munitionsgattungen, nur in andern Verhältnissen. Die Holsteiner führten eine Batterie Grenadkanonen; die Schriftsteller dieses Kriegs hatten aber zu viel mit politischen Erörterungen zu thun, als daß sie Muße gehabt hätten, dem wißbegierigen Techniker Details von der Verwendung und der Wirkung dieser Batterien mit wissenschaftlicher Genauigkeit zu geben. In Sachsen hat man verstanden die Artillerie mitten in den Wirren der Zeiten und unter dem Drucke beschränkter Mittel von einer der untern auf eine der ersten Stufen zu erheben; die vorhandenen, aber unbenutzten wissenschaftlichen Kräfte wurden in Thätigkeit gesetzt; das Ziel: Vereinfachung des Materials, wurde unausgesetzt festgehalten, und was längere Zeit für unmöglich galt, was der Grenadkanone geradezu zu widerstreben schien, hat sie leisten müssen. Die sächsische Artillerie kann mit Einer Geschützgattung ins Feld rücken und Alles leisten, was von den verschiedenen Geschützgattungen gefordert wird; die Grenadkanone schießt und wirft.

Die Artillerien von Preußen und Oesterreich haben sich dem neuen Systeme noch nicht angeschlossen; Preußen hatte erst vor kurzem ein gutes neues System mit großen Kosten durchgeführt, Oesterreich ward in sehr wichtigen Versuchen über eine anderweite totale Reform, hervorgerufen durch die erprobte Brauchbarkeit der Schießbaumwolle, durch die orientalischen Wirren gestört, und bei der sehr bald eintretenden massenhaften Entfaltung seiner Kräfte konnte es natürlich an derartige Dinge nicht mehr denken. Jedenfalls hätten die neuen Einrichtungen das gleiche Ziel erreicht, wo nicht übertroffen.

Rußlands Detaileinrichtungen sind weniger bekannt; es genügt aber zu wissen, daß sie die frühern Kaliber nicht verlassen haben; sie führen 6- und 12-Pfünderkanonen, dann ½- und ¼pudige Einhörner, d. h. lange Haubitzen, deren Kaliber etwa den 12- und 24-Pfünderkanonen, also auch den Grenadkanonen und den langen Haubitzen entsprechen. Wenn sie Grenadkartätschen eingeführt haben, werden sie ihre Hauptmunitionsgattungen auch auf 12 gebracht haben. Bedenkt man nun die außerordentliche Zahl der russischen Artillerie, so wird diese Vermehrung des Fuhrwesens ziemlich ungünstig auf ihre Marschfähigkeit in den chausseelosen Landstrichen des europäischen Ostens wirken.

Nachdem wir nun eine Uebersicht über den Stand der Bewaffnung, wie er sich gegen früher geändert, gewonnen haben, wird es ersprießlich sein, einige technische Details zu geben, so daß unsere Leser, die sich dafür interessiren, auch eine Uebersicht über die wirkliche Beschaffenheit der neuen Waffen gewinnen; Diejenigen aber, denen dies zu sehr in die Fachwissenschaft eingegangen

scheint, mögen immerhin das Nächste überschlagen; sie können ohne Gefahr des Mißverständnisses bei den taktischen Resultaten wieder anfangen.

Technische Details der neuen Waffen.

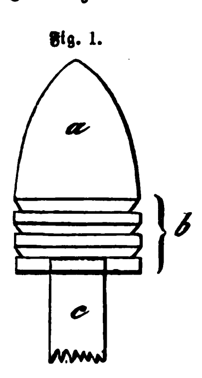
Das preußische leichte Percussionsgewehr (Zündnadelgewehr). Der Gewehrfabrikant Dreyse in Sömmerda gab 1835 die ersten Proben dieses Systems. Er suchte eine abgekürzte Ladung und die Vermeidung des Zündhutaufsetzens durch Anwendung des bereits bei Jagdgewehren im Gebrauche befindlichen Zündnadelsystems herbeizuführen. Das Zündnadelsystem erreicht die Entzündung der Patrone durch eine Zündmasse, welche sich an der Patrone befindet; eine stählerne Nadel wird durch starken Druck von hinten her auf diese Zündmasse geschoben und ihr Aufschlag giebt die Entzündung. Die Schwierigkeit der Ueberführung eines für Jagdgewehre so trefflichen Systems auf die Militairgewehre war aber nun erst klar geworden; wollte man mit Ladstock laden, so war die Explosion oft eine unerwartete, durch ein, selbst nicht sehr starkes Aufsetzen; wollte man ohne Ladstock laden, so war es durch den dann erforderlichen großen Spielraum um die Richtigkeit des Schusses gethan. Die Art, das Gewehr von hinten zu laden, eine Manier, die schon vielfach existirte, nur im Felde nicht recht Stich halten wollte, half dem ab. Man öffnete den hintern Theil des Rohrs, gab ihm eine größere Weite als dem vordern Theile, um die Patrone bequem einführen zu können und schloß das Ganze mit Hilfe zweier in einander genau passender und fest auf einander gedrückter abgestutzter Kegelflächen. Die Zündmasse liegt in einem Pappspiegel, zwischen Kugel und Pulver, von allen Seiten völlig geschützt; diese Lage giebt zugleich den Vortheil, daß die Verbrennung des Pulvers von vorn nach hinten erfolgt, also bei dem sehr raschen Zusammenbrennen keine Pulverkörner unverbrannt mit fortgeschleudert werden können. Die Pulverladung wird dadurch sehr verringert. Das Geschoß ist ein Spitzgeschoß, halbkugelförmig am Boden, dann ein cylindrischer Ansatz, darauf ein Kegel mit etwas ausgebogten Seitenwänden. Der Schwerpunkt liegt hier ziemlich weit zurück, was mit den neuesten Erfahrungen nicht recht stimmt und vielleicht der Treff-fähigkeit einigen Eintrag thut. Die Trefffähigkeit äußert sich am vortheilhaftesten, abgesehen von nahen Distanzen, zwischen 3—500 Schritt, wo man auf Ziele von größerer Ausdehnung, nämlich 8′ hoch, 12′ breit (rhein. Maß), gegen 75 Procent Treffer erhielt; bei 200 Schritt kamen fast sämmtliche Geschosse ins Ziel. Bei kleinern Zielen ist natürlich der Procentsatz viel niedriger, und man wird nicht sehr fehl gehen, wenn man diesem Gewehr unter den neuern Systemen bezüglich der Treffsicherheit einen der untern Plätze anweist, während es bezüglich der leichten und einfachen Ladung an erste Stelle zu setzen ist, nächstdem sich auch durch einfache Construction auszeichnet.

Die Stift- oder Dorngewehre — carabines à tige, vom Obersten Thouvenin.

Die Delvigne'sche Kammerbüchse entsprach, wie schon oben erwähnt,

nicht völlig den Anforderungen, welche man nach und nach in immer höherm Grade an die Treffsicherheit stellte. Man probirte daher weiter. Schon Delvigne hatte Spitzgeschosse construirt und angewandt und mit diesen bei Versuchen ganz zufrieden stellende Resultate erhalten. Es blieb aber immer noch zu thun übrig. Theils war ein Uebelstand, daß beim Aufsetzen des Geschosses dasselbe defigurirt wurde; man mußte fest aufsetzen, um die Züge mit dem Blei des Geschosses auszufüllen; dadurch gewann das letztere aber auch am untern Theile eine birnförmige Ausbauchung, der Schwerpunkt kam nach hinten, das Geschoß flatterte; — theils war ein anderer Uebelstand, daß Spitzgeschosse, die gut kalibrirten, bei Verschmantung des Rohrs schwer zu laden waren, und andere, die viel Spielraum hatten, häufig aus ihrer centralen Lage abwichen und in schiefer Richtung nun mehr zusammen und in die Züge geschlagen wurden, was begreiflicher Weise den Schwerpunkt vollkommen verwerfen und Veranlassung der größten Abweichungen werden mußte. Man fing an, den cylindrischen Theil der Geschosse abzudrehen und mit gefettetem Faden zu umwickeln, so daß ein Verschmanten mehr verzögert wurde. Dabei ergab sich, daß regelmäßige Nuthen an dem Geschoß (*b* der Figur 1) die Flugbahn wesentlich verbesserten; sie wirkten beim Gange des Geschosses wahrscheinlich mit Hilfe des Luftwiderstandes als Regulatoren, wie der Capitain Tamisier gefunden. Oberst Thouvenin beseitigte nun die Kammer und gab dem hintern Theile des Rohrs einen Stift oder Dorn, der in der Linie der Seelenaxe in die Schwanzschraube eingeschraubt war. Auf diesen Stift setzt sich das Geschoß auf; um ihn herum lagert sich das Pulver. Der Zwischenraum zwischen Pulver und Geschoß soll durch das Aufsetzen der letztern nicht verschwinden. Die Defiguration des Geschosses sucht man zu vermeiden durch die, dem Kegel *a* entsprechende Ausdehnung des Ladstockknopfes und unschädlich zu machen dadurch, daß durch das Eindringen des Stiftes *c* in das Geschoß der Schwerpunkt mehr nach vorn gelegt wird.

Fig. 1.



Das System hat eine sehr bedeutende Trefffähigkeit; ein Rechteck von 6 Fuß Höhe und 2 Fuß Breite wurde, als Durchschnitt von sehr ausgedehnten Versuchen, auf 200 Schritt von 97 Kugeln unter 100, auf 400 Schritt von 58, auf 600 Schritt von 15 Kugeln getroffen: eine Scheibe von ähnlichen Dimensionen, wie oben beim Zündnadelgewehr zu Grunde gelegt, ward auf 600 Schritt von 75 Procent getroffen.

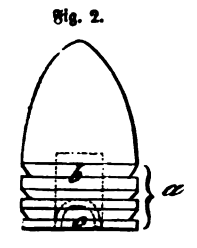
Als Schattenseiten haften aber an dem System: die schwierige Ladung, welche zwar nicht Kraft und Zeit, wohl aber große Sorgfalt erfordert, namentlich eine gleichmäßige Stärke des Aufsetzens — die schwere Reinigung des untern Rohrtheils, um den Dorn herum, und endlich die durch ein fehlerhaftes Aufsetzen des Geschosses nicht gar selten bewirkte Abweichung des Dorns von seiner centralen Stellung, und in Folge dessen entstehende ganz unregelmä-

sige Schüsse. War nun seiner Zeit das Thouvenin'sche System offenbar das beste, so meinen wir doch, verdiente es schwerlich die allgemeine Verbreitung, die es gefunden hat. In Frankreich und Belgien verdrängte es die Kammerbüchse, in Preußen erhielten die Jägerbataillone Dornbüchsen, desgleichen in Baiern; in Sachsen wurde die gesammte leichte Infanterie damit bewaffnet, dann auch die Schützen der Linien-Infanterie, in Hannover desgleichen, in Mecklenburg wurden alle Feuergewehre nach diesem System construirt, eben so in Oldenburg.

Die Miniébüchse oder das Präcisionsgewehr.

Die großen und entscheidenden Vorzüge des Spitzgeschoßgewehres, verbunden mit den Eigenschaften, welche es eigentlich zum Militärgebrauch untauglich machen oder wenigstens seine Vorzüge im Felde bald ausgleichen werden, ließen die strebsamen Geister, welche sich mit der Waffe vertraut gemacht, nicht zur Ruhe kommen. Der Dorn war es, welcher beseitigt werden mußte; er war die Quelle des Uebels. Capitain Minié versuchte es, die Kugel durch die Gewalt des Pulvers selbst in die Züge zu treiben, so daß dann weder eine Defiguration des Geschosses, noch eine Abweichung von der einfachen Form des Rohrs nothwendig werden sollte. Er construirte sein Gewehr also mit Zügen, aber ohne Kammer noch Dorn, und gab nun seinen Zügen nach hinten zu eine größere Tiefe, als vorn. Das Geschoß, Fig. 2, hat 3 scharfkantige Nuthen *a* und eine Aushöhlung *b*, die den ganzen cylindrischen Theil und einen Theil des Kegels einnimmt. In die Höhlung paßt am untern Ende ein eisernes Hütchen *c* — der Spiegel. Das Geschoß wird in das Rohr gebracht und bis auf die Pulverladung geführt, ohne aufgesetzt zu werden. Bei der Entzündung wird der eiserne Spiegel in der Höhlung vorgetrieben, noch ehe das Geschoß selbst sich in Bewegung setzt; seiner Form nach treibt er nun die Seitenwände des Geschosses aus einander und in die Züge hinein.

Fig. 2.



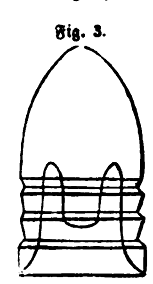
Die Trefffähigkeit dieser Gewehre soll diejenige der Dorngewehre noch wesentlich überragen; Schießversuche wollen auf 1000 Meter, d. h. 12-Pfünder Portee mit dem Miniégewehre 0,2 Treffer, mit dem Dorngewehre wenig über 0,1 Treffer auf eine Scheibe von 12 Fuß Höhe und 18 Fuß Breite erlangt haben; indessen haben solche Versuche noch keine absolute Beweiskraft und für die Zwecke der Infanterie ist es kaum von großem Einfluß, ob man auf solche Entfernungen etwas mehr oder weniger gut schießt, wenn man nur auf 2 — 500 Schritt sicher schießen kann. Aber auch hier soll man viel gleichmäßigere Resultate erreicht haben, und namentlich ist es die Einfachheit des Gewehrs, welche ihre Vortheile bewährt hat. Die Ladung erfolgt ohne Schwierigkeiten, ist leichter gleichmäßig zu bewirken, und als Ergebniß davon zeigt sich denn auch die größere Regelmäßigkeit in den Versuchen.

Indessen blieben denn auch hier die Nachtheile nicht aus, wie an allen neuen Sachen. Es ergaben sich Uebelstände mancherlei Art. Zuerst das

große Kaliber, das durch die Zusammengesetztheit des Geschosses bedingt war, mit seiner nothwendig starken Belastung des Mannes. Es ist ein Unterschied, ob von den Geschossen 12 oder 20 auf das Pfund gehen, wenn der Mann deren 60 in der Patrontasche tragen soll. Es ist freilich wahr, daß größere Geschosse eine ganz andere Zerstörungskraft haben, als kleine, die matt auftreffen und im Lederzeug oder dem Mantel stecken bleiben. Aber die Last der Ausrüstung ist eine Sache von bedenklicher Art, und nicht unberücksichtigt darf bleiben, wie geneigt oft junge Truppen sind, die Last der Patrontasche auf illegale Weise zu erleichtern, indem sie die so kostbare und oft unschätzbare Munition wegwerfen. (Görgey's Memoiren bieten davon aus neuester Zeit ein schlagendes Beispiel, aus älterer Zeit giebt es deren genug.) Die Aufmerksamkeit war also auf die Verringerung des Kalibers gerichtet, es ergab sich aber leider, daß die Grenze hierbei sehr bald erreicht wurde und bei kleinerm Kaliber das Princip versagte. Bald hielten die Spiegel nicht im Geschoß fest, veränderten durch ihre Lage die Ausdehnung desselben, also die Richtigkeit des Schusses, bald zersprangen die zu schwachen Seitenwände und gaben dann dasselbe ungünstige Resultat, oder die Pulvergewalt riß aus demselben Grunde das Geschoß über die Züge hinweg. Etwas Wesentliches ergaben diese Versuche nicht.

In Belgien stellte der Oberst Timmerhans ein Geschoß auf, das wenigstens größere Sicherheit gewährt und von dessen Einfachheit eher zu erwarten ist, daß es sich auf kleinere Kaliber werde anwenden lassen.

Fig. 3.

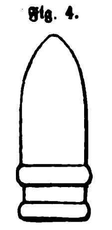


Er beseitigte das Eisenhütchen und ersetzte seine Wirkung durch eine glockenförmige Aushöhlung des Geschosses, während er in der Mitte einen Zapfen stehen ließ, dessen Zweck ist, die Wirkung des Gases mehr auf die Wände zu führen und die Bewegung durch Concentrirung der Masse um die Mittelaxe regelmäßiger zu machen. Die Versuche sind zur vollkommensten Zufriedenheit ausgefallen. Es läßt sich nicht verkennen, daß der betretene Weg ein zweckmäßiges Ziel anstrebt, ob er dahin gelangen wird, es zu erreichen, ob nicht die Geschosse immer noch eine zu große Last behalten werden, steht zu erwarten. Jedenfalls sind wir berechtigt auszusprechen, daß diese Versuche schwerlich etwas Besseres erlangen können, als wir in dem

neuen eidgenössischen Stutzen

besitzen.

Fig. 4.



Derselbe ruht zum Theil auf den alten Wild'schen Principien, nach denen man amerikanische Vorschläge modificirt hatte. Das Rohr ist kurz, etwa 3 Fuß lang, könnte aber wohl ohne Nachtheil länger und dabei doch leichter sein. Das Kaliber ist außergewöhnlich klein, nämlich 0,444 Zoll sächsisch, das Rohr mit 8 Zügen, ziemlich starkem Drall, alter, ausgekammerter Patentschwanzschraube von gleicher Bohrung; es unterscheidet sich also in nichts von den alten Büchsenrohren. Das Geschoß ist sehr lang (s. Fig. 4), mit 2 vor-

stehenden Rändern, und wird mit Pflaster geladen. Die Pulverladung ist von den Geschossen getrennt. Am Ladstock befindet sich eine ringförmige Stellscheibe, welche ein tieferes als das normalmäßige Hinabstoßen des Geschosses verhindert. Das Geschoß sitzt nicht auf der Pulverladung auf.

Die Befürchtung, daß dieses verhältnißmäßig leichte Geschoß nicht die nöthige Zerstörungskraft besitzen möchte, ward glänzend widerlegt, indem es auf 2500 Fuß noch 3 Zoll Holz durchschlug. Die Tragweite ist so, daß das menschliche Auge noch einiger Verbesserungen bedarf, um sie völlig auszunutzen zu können; 1000 Schritt ist auf den Visiren noch als normale Schußweite angegeben; es wird nicht möglich sein, auf solche Entfernung etwas anderes als größere Massen zu beschießen.

Das Gewehr vereinigt unserer Ansicht nach Alles, was man billiger und unbilliger Weise von einem Soldatengewehr verlangen kann: Einfachheit vor allem, dadurch leichte Reinigung und langsame Verschleimung; das Pflaster wirkt der letztern besser entgegen, als die ohne Pflaster geladenen Minie'schen Geschosse. Leichtigkeit; man kann voraussetzen, daß der Soldat leistungsfähiger bleibe, wenn eine geringe Last seine physischen und moralischen Kräfte weniger in Anspruch nimmt. Innere Tüchtigkeit; kein anderes Gewehr bietet der Abnutzung so wenig Gelegenheit als dieses; keins garantirt so sehr den regelmäßigen Schuß, weil bei keinem das Laden und Aufsetzen so unveränderlich geschieht. Als Nachtheil könnte man hervorheben, daß die getrennte Einführung der Pulverladung und des Geschosses mehr Zeit erfordere, als zur Ladung anderer Gewehre nöthig werde. Wir möchten das aber noch nicht glauben; an den meisten der Minie'schen und Thouvenin'schen Patronen muß abgerissen werden und ist eine längere Manipulation nöthig, um das Geschoß frei zu bekommen; nur die Methode Timmerhans' ist einfach, und da bei beiden ein leichtes Einführen und kein Aufsetzen stattfindet, so dürften beide einander nahe stehen; jedenfalls erfordert das Dorngewehr mehr Zeit, trotz der verbundenen Patrone.

Sonderbarer Weise ist nun dieses treffliche System, das bereits 1850 festgestellt wurde und bei seiner frappanten Einfachheit wie bei seinen Resultaten gleichmäßig fesselt, noch nirgends weiter eingeführt. Das macht, die Schweiz ist nicht Mode; man schlägt dort nicht genügend an die große Glocke. Denkt man sich nun, daß durch ein hartes Material zu den Läufen die Integrität der Züge gesichert ist, daß ein Nachbessern und Verändern des Kalibers nicht vorkommen kann, also die Anwendung Einer Geschoßgattung gesichert bleibt, so muß man dem Gewehr eine unendliche Dauer versprechen. Wie bestehen dagegen die andern Systeme? Vor allem das Dorngewehr; das Einkeilen des Geschosses in die Züge, das scharfe Aufsetzen des eisernen Ladestocks, dessen starkes Ende zwar aus Messing ist, dessen Einfluß aber trotzdem empfindlich genug sein wird — welche Dauer werden sie den Zügen gestatten? Welche Veranlassung zu Reparaturen bietet der Dorn, welche Zerstörungen wird der Rost anrichten, der am Dorn und in der Kammer so sehr schwer zu entfernen, noch schwerer zu controliren ist! Dann

die Miniégewehre. Das Timmerhans-Geschoß entfernt zwar den eisernen Spiegel, und bei Lostrennungen desselben die verderblichen Rillen, welche er quer über Felder und Züge reißen würde, allein noch immer geht Metall in den Zügen und die Abnutzung muß eine viel größere sein, als mit dem Pflaster.

Das geringe Kaliber wird, bei großer Festigkeit des Materials, gewiß erlauben, Gewehre herzustellen, die nicht mehr als 8 Pfund wiegen und doch in allen ihren Theilen die gehörigen Dimensionen besitzen. Das wäre denn gegen die jetzigen bis 11 Pfund schweren wieder eine große Erleichterung und verbunden mit dem geringern Gewicht der Patronen so fühlbar, daß selbst einmarschirte Truppen den Unterschied spüren müssen.

Die Grenadkanone.

In Frankreich, wo man die größten Anstrengungen zur Vermehrung dieser Geschützgattung macht, hat man zuerst den bis dahin gebräuchlichen 8-Pfünder auf 12 Pfund gebohrt und abgeschnitten, so daß die Durchführung um so weniger kostspielig ist, als man auch die Laffettirung mit geringen Veränderungen beibehalten konnte. Das Rohr gleicht in Allem dem 12-Pfünder, nur daß es kürzer ist, 8 — 11-Kaliber sind die gebräuchlichen Grenzen, während der 12-Pfünder zwischen 16 und 19 wechselte.

Die Grenadkanone schießt Kugeln und Büchsen- (oder gewöhnliche) Kartätschen mit verbundenen Patronen; die Pulverladung hat man hier etwas schwächer nehmen müssen, als die beim 12-Pfünder gebräuchliche, weil man dem Rohre geringere Ausmaße gegeben hat; in Folge dessen sind die Effecte auf größere Entfernungen etwas untergeordnet, auf mittlern ist der Unterschied kaum und auf nahen gar nicht bemerkbar. Die Grenadkartätsche wird von der Pulverpatrone gesondert eingeführt, weil die Lage von deren Schwerpunkt eine genauere Aufmerksamkeit erfordert; war schon bei den gewöhnlichen Grenaden das Polen derselben, d. h. das Bezeichnen ihres Schwerpunkts auf der Oberfläche durch markirte Kreise, von dem wesentlichsten Einflusse auf ihre Flugbahn, so mußte bei der Ladung, welche hier den Grenaden zu Theil wurde, dieser Einfluß geradezu bestimmend und seine Regulirung zur ersten Nothwendigkeit werden. — Der Zünder ist in das mit Schraubengewinden versehene Brandloch der Grenade eingeschraubt, er besteht aus Metall und steht über den Rand der Grenade nicht vor. Auf der Oberfläche sieht man markirt etwas über einen Viertelkreis etwa, mit Eintheilung und Ziffern, 1 bis 5 oder 6, sonst nur noch eine Aushöhlung, zum Ansetzen des Schraubenschlüssels. Wird gefeuert, so ist die Entfernung vorerst zu ermitteln; die Hilfe von optischen Instrumenten ist dabei sehr wünschenswerth; noch aber ist man nicht dahin gelangt, ein einfaches, leicht transportables (Taschen-) Instrument zu diesem Zwecke zu construiren. Die bisherigen erfordern entweder Zeit und Raum oder sie leisten nichts Erhebliches, das geübte Auge des Artillerieoffiziers ist dann rascher und gar oft auch sicherer, wenn wir auch die Sicherheit jenes Vormeisters einer leichten Garde-Batterie der donischen Kosaken nicht erreicht sehen werden, der einem fremden Offizier auf die

Frage nach der Entfernung eines Ziels beim Exerciren antwortete: Bin ungewiß, Ew. Hochwohlgeboren, 1500 Schritt ist mir zu nahe und 1600 Schritt fast zu weit. Der fremde Offizier saß ab und schritt hin — es fanden sich 1550 Schritt. Da wären freilich Distanzemesser Ueberfluß. Wir wollen aber hier einer Einrichtung der vortrefflich ausgerüsteten schwedischen Artillerie gedenken, die fast vergessen und doch so praktisch bewährt ist. Jede Batterie hat Tertienuhren mit Hemmung. Beim Blitz des feindlichen Geschützes losgelassen, beim Hören des Schalles angehalten, geben sie ein sehr einfaches, bei einiger Uebung leicht zu handhabendes Mittel, die Entfernungen sehr sicher zu messen. Freilich im heftigen Schlachtgetümmel hören sie auf zu fungiren, dann aber sind die Batterien so nahe an einander, daß kein großer Irrthum stattfinden kann.

Man kennt genau die Länge der Flugzeiten; hat die Entfernung also z. B. eine Flugzeit von 2¼ Secunde ergeben, so wird an dem Zünder der Grenadkartätsche ein spitziges Messer da eingesetzt, wo 2¼ von dem Gradbogen abzulesen ist und nach den höhern Nummern hin die aufliegende schwache Metalldecke aufgeschnitten. Die Zündmasse — deren Anfertigung begreiflicher Weise mit der höchsten Sorgfalt und strupulösesten Gleichförmigkeit erfolgen muß, liegt unter dem Gradbogen und endigt an dem Nullpunkte desselben in einer Pulverladung, mit der eine größere Höhlung des Zünders ausgefüllt ist. Die Höhlung ist nach außen mit starkem Metall, nach innen mit einem leicht eingesetzten Blechtäfelchen geschlossen. Hat die Zündmasse sich an dem aufgeschnittenen Theile entzündet und ihre 2¼ Secunden gebrannt, so entzündet sie die Pulverladung, das Blechtäfelchen wird ausgestoßen, der Feuerstrahl trifft die Pulverladung der Grenade und diese krepirt.

Die genaue Kenntniß der Flugbahnen hat ferner die Möglichkeit gegeben, die Grenade nächst zur richtigen Zeit auch in der richtigen Höhe krepiren zu lassen. Gilt es bei Vollkugeln gemeiniglich als Regel, daß diese dicht vor dem Ziele aufschlagen, damit sie nicht etwa mit dem Culminationsstück der Flugbahn über das Ziel weggehen, sondern der untere Theil des aufsteigenden Astes und bei Abweichungen etwa der untere Theil des absteigenden das Ziel erreicht, so ist bei den Grenadkartätschen nothwendig, daß der obere Theil des absteigenden Astes zur Sprengung benutzt werde. Hiernach muß sich der Aufsatz richten, wenn man directes Feuer will, oder der Aufschlag genommen werden, wenn man rollen muß.

Als Nachtheil bei Verwendung einzelner Grenadkanonen-Batterien muß man übrigens betrachten, daß sie für den, ich möchte sagen alltäglichen Gebrauch, wenig Munition bei sich führen. Diese ist noch dazu in vier Gattungen zerspalten, es wird also leicht der Fall eintreten, daß die Protzkästen erschöpft sind und man bei jeder Gelegenheit seine Zuflucht zum Munitions-Wagen nehmen muß. Aber auch diese führen, wie natürlich, von Einer Gattung auch nicht zu viele Stück; wenn die Protze höchstens 25 Schuß, gegen 35 bis 40 der 6-Pfünder-Batterien und der Wagen etwa 110 bis 120 gegen 150 bis 160 des 6-Pfünder-Kugelwagens enthält, so ist eine Erschöpfung

einzelner Gattungen in nicht großer Entfernung. Sind dagegen die Grenadkanonen-Batterien allgemein eingeführt, so verschwindet dieser Nachtheil, weil dann eine Batterie der andern aushelfen kann, da nicht jede in den Fall kommen wird, ein und dieselbe Gattung zu verfeuern. Das wäre wieder ein Grund gegen halbe Maßregeln.

Im Uebrigen sei noch erwähnt, daß das Gutachten des französischen Artillerie-Comités nicht durchgängig für das neue Geschütz ausgefallen ist. Man hat zwar seine Vorzüge gegenüber den leichten Batterien anerkannt und wird es an deren Stelle setzen. Man glaubt aber nicht, daß es die energischen Wirkungen des schweren 12-Pfünders ersetzen könne, und hat deshalb sich für die Beibehaltung schwerer 12-pfündiger Batterien entschieden. Es möchte fast scheinen, als habe hier der Artillerist über den Taktiker gesiegt, denn für die Gefechtszwecke, für die Zerstörung von Truppen und für die Breschlegung leichter Deckungen dürfte die Grenadkanone völlig genug effectuiren und der schwere 12-Pfünder nur in Positionen oder vor provisorischen Befestigungen von ausgesprochenem Nutzen sein. Die Artillerie-Hauptreserve wäre dann der letztern Platz. Der Sache wird übrigens noch anderweit des Gedankens Blässe angekränkelt. Gar manche Stimme erhebt sich für die kurze Haubitze. Es ist nicht zu leugnen, daß das gut genährte Feuer einer wohlgeübten Haubitz-Batterie Manches für sich hat. Wo die kurze Haubitze mit ihren gepolten Grenaden gehörig cultivirt worden ist, hat sie eine Treffsicherheit erlangt, die ans Fabelhafte grenzt, ein Kreis von mäßig großem Durchmesser wird auf sehr weite Distanzen Wurf um Wurf erreicht; jede Grenade bleibt liegen; ihre Wirkung ist eindringlich, theils durch die Fallkraft, mit der das gegen 17 Pfund schwere Geschoß auf die Eindeckungen aller Art wirkt, theils durch die Stärke der Explosion, mit der sie die Wirkung des Einfallens erweitert und endlich durch die Zahl und Kraft ihrer Sprengstücke mit denen sie Truppen belästigt, die dem directen Feuer gänzlich entzogen und nur dem Verticalfeuer zugänglich sind. Die Grenadkanone wirft zwar auch, man ist auch dahin gelangt, eine recht anerkennenswerthe Sicherheit darin zu erlangen; allein die Grenaden rollen auf den nahen Entfernungen gern weiter (ricochettiren) und haben doch nicht die Wucht und die Sprengwirkung der Haubitzgrenaden; sie wiegen etwa 8 Pfund.

Da wäre man also mit einigen Bedenklichkeiten richtig wieder bei drei Geschützgattungen angelangt und hätte die Idee der Grenadkanone um ihre schönsten Früchte, um die Herbeiführung der Einfachheit, gebracht. Artillerien, die, wie die französische und russische, schon früher der kurzen Haubitze abhold waren, werden bei zwei Gattungen verbleiben können; ihre Haubitzen können ohnedies nicht werfen. Wir müssen nun erwarten, was die neuesten österreichischen Versuche mit der verbesserten Schießbaumwolle für Resultate geben. Vielleicht ist es diesen vorbehalten, die angestrebte Einfachheit herbeizuführen.

Die Schiffsartillerie im Allgemeinen, die Paixhans'sche Bombenkanone und die Lancaster-Kanone.

Auch auf den Schiffen führte man früher sehr verschiedene Kaliber, und

4 waren beinahe das Minimum, das man auf einem Schiffe vereinigte. Dabei waren die schweren Geschütze in den untersten Lagen, die leichtesten auf dem Deck, was zugleich den soliden und gleichmäßigen Gang der Schiffe beförderte. Die Unzweckmäßigkeit so sehr verschiedener Kaliber und die ausgesprochene größere Leistungsfähigkeit der schweren veranlaßte die Engländer, die Erfindung des Obersten Caron allgemein einzuführen. So entstanden die Caronaden. Sie sind Kanonen von 9—12 Kaliber Länge, also sehr kurz, von großem Kaliber und geringen Ausmaßen, vertragen also nur geringe Pulverladungen. Ihr Vortheil ist ein vernichtendes Feuer in nahen Distanzen. Da nun die Engländer ihren Gegnern gern auf den Leib rücken und Landarmee wie Flotte darin die ächte Bullenbeißernatur zeigen, so hatte ihre Marine dadurch ein großes Uebergewicht erlangt. Die bequeme Handhabung machte sie beliebt, was nicht immer das Resultat sonstiger Nutzbarkeit ist, und sie verdrängten die Kanonen über das richtige Maß hinaus. Dadurch wurden ihre Schiffe zum Gefecht auf größern Entfernungen weniger tauglich und die andern seefahrenden Nationen machten sich bald von dem Ueberfluß der Caronaden frei und setzten an ihre Stellen solide Kanonenkaliber. Da kamen die 30- und 40-pfündigen Kanonen in die schweren Fregatten und Linienschiffe, und England mußte seine Caronaden auch wieder vermindern.

General Paixhans, der es, wie es scheinen will, sich zum Lieblingsgeschäft gemacht hatte, die schweren Kaliber zu vertreten — man denke an seinen Riesenmörser vor Antwerpen — versuchte zuerst aus Caronaden Grenaden zu schießen. Die Sache ging, und bald wurden enorme Geschütze unter dem Namen Bombenkanonen eingeführt. Sie schießen 80—90- und mehrpfündige Bomben mit verhältnißmäßig starker Pulverladung und erhalten durch die Combination von größerer Anfangsgeschwindigkeit und größerer Masse Tragweiten von 6000 Schritten; schon die Versuche mit schwachen Ladungen gaben Tragweiten, die weit über denen der Kanonen standen, und empfahlen sich besonders dadurch, daß dann die Bomben in den Schiffswänden stecken blieben, und eine einzige richtige Explosion die Wand so total zertrümmern mußte, daß das Sinken des Schiffs die sichere Folge war. Die gleichzeitig emporwachsende Dampfmarine bemächtigte sich sofort dieser Geschütze. Die Raddampfer, und andere kannte man noch nicht, haben wenig Platz für Geschütze; man wählte also Kaliber, welche außerhalb der Porteen der gewöhnlichen Schiffsgeschütze wirkten, und schmeichelte sich, mit 6 Bombenkanonen das beste Linienschiff erfolgreich bekämpfen zu können. Die Segelmarine war aber nicht blöde und setzte auch auf ihre Schiffe Bombenkanonen, was bei der Complicirtheit der Raddampfer den Elan der letztern wirklich fesselte. Den Streit hat der Schraubendampfer beendet. Er nimmt dem Dampfer seine gefährlichen Eigenschaften, die Räder und die oben liegende Maschine, legt diese und die Schraube weit unter die Wasserlinie und giebt dadurch gleichzeitig den Geschützaufstellungen die entzogene Breitseite wieder. Die Bombenkanone wird von allen Kriegsschiffen in ausreichender Zahl geführt. Das rasche Zusammenschießen der türkischen Schiffe bei Sinope dürfte

den Bombenkanonen besonders zuzuschreiben sein; in frühern Zeiten dürfte die Sache etwas länger gedauert haben, trotz der außerdem vorhanden gewesenen Geschützübermacht der Russen.

Gegen Landbefestigungen scheinen die Bombenkanonen dagegen nicht den erwarteten Effect hervorbringen zu wollen, wenigstens spricht die Beschießung der Molobatterie' vor Odessa (später Batterie Schtschególjew, von ihrem tapfern Vertheidiger so genannt), die hauptsächlich von Dampfern und Bombenkanonen ausgeführt wurde, nicht gerade schlagend für dieselben. Man versprach sich überhaupt, will es scheinen, zu viel von der neuen, schweren Bewaffnung der Marine; gute Landbatterien werden immer den Vortheil des sicherern Feuers haben, und was die ungeheure Ueberlegenheit der pontischen Flotte gegen die Außenforts von Sewastopol ausrichtete ist bekannt genug; sie zerstörte kein Fort, demontirte zwar eine Anzahl Geschütze, erlitt aber selbst so entschiedene Beschädigungen, daß sie einen ernsthaften Nahkampf nicht riskirte. Ohne die Ueberlegenheit ihrer Kaliber hätte sie den Kampf gar nicht führen können; auf weite Entfernungen kann man aber doch solide Festungswerke nicht umschießen, das ist eine alte Erfahrung, deren neue Bestätigung von großem wissenschaftlichen Werthe ist, und nebenbei zeigt, daß der Herr Oliphant mit seinen wackligen Mauern gelogen und zwar sehr zum Schaden seiner Landsleute gelogen hat, wie es denn überhaupt unwürdig ist, einen braven Feind gering zu achten oder zu verläumden. Doch, das gehört nicht hierher.

Neuester Zeit ist nun von einem Waffenfabrikanten Lancaster — unsers Wissens in London — ein neuer Versuch gemacht worden, die regelmäßige Flugbahn der Geschosse des gezogenen kleinen Feuergewehrs auf die Projectile der Geschütze zu übertragen. Die Idee ist so wenig neu, als das Spitzgeschoß, das schon vor Jahrhunderten einmal seine Epoche gehabt hat, wie alte Kugelformen beweisen. Aber allen bisherigen Versuchen stand die allzu große Härte der eisernen Projectile, im Verhältniß zu der Weichheit der bronzenen Rohre entgegen. Ehe man nun zu irgend einem Resultate kam, war das Geschütz schon zerstört. Die fortgeschrittene Technik erlaubte neuerdings, mehr Vertrauen in eiserne Rohre zu setzen und ihnen mehr zuzumuthen, als früher geschehen. Lancaster gab alle Complicirtheit in Anbringung der Züge auf, weil die große Kraft der Ladung hier zu vernichtend wirken mußte; er construirte das Rohr mit einer ovalen, spiralförmig gewundenen Seele und gab dem Geschoß natürlich die entsprechende Form. Es ist sonach gezwungen, dem Gange der Spirale mit seiner Drehung zu folgen, und hieraus ergeben sich dann, wie behauptet wird, die Resultate, die große Treffsicherheit auf weiten Distanzen. Eine Vermehrung der Portee selbst scheint durch das System nicht erreicht zu werden, da der Spielraum, der die Wirkung des Pulvers so wesentlich vermindert, fortbesteht. Dagegen hat man die Lancaster'schen Geschütze von mächtigem Kaliber construirt, und wenn man denen die gehörige Pulverladung giebt, tragen gewöhnliche Bombenkanonen auch so weit, als man zielen kann. Das Ganze ist noch neu

und weder in seiner Leistungsfähigkeit noch in seiner Anwendbarkeit genügend geprüft. Das Schweigen über die Effecte der Lancaster-Kanonen vor Sewastopol spricht wenigstens dafür, daß man bis jetzt etwas Außerordentliches noch nicht besitzt. Würde das System sich bestätigen, so würde durch dasselbe der Artillerie zum Theil wieder gegeben, was ihr — wenigstens der Feldartillerie — durch die gezogenen Gewehre der neuern Systeme entzogen wurde: die Zerstörungswaffe par excellence zu sein.

Wir beschließen diesen Theil unsers Aufsatzes mit einigen Notizen über die Literatur, welche die neuere Bewaffnung zum Vorwurf hat.

Mit besonderer Sorgfalt hat ein baierischer Offizier, Hauptmann Schmölzl, seit längerer Zeit theils in periodischen Zeitschriften, theils in selbstständigen Werken das Wissenswertheste gesammelt und vermehrt („Ergänzungswaffenlehre"). Von wie gutem Erfolge dieses Streben für die baierische Armee gewesen ist, zeigen die genauen Beobachtungen, die man dort über die noch lange nicht genügend erforschten Flugbahnen der Geschosse — namentlich der aus gezogenen Gewehren geschleuderten — angestellt hat. Man ist dadurch auf die constante Erscheinung gestoßen, daß Gewehre mit rechts herumgewundener Spirale (Drall) rechts, links gewundene links abweichen. Man hat darum auch die Visire in Baiern so gestellt, daß sie nicht in der Verticalebene der Seelenaxe sich aufklappen, sondern eine solche Abweichung von der Verticalen annehmen, daß dadurch für die Praxis der Effect jener rechts-, oder beziehentlich linksseitigen Derivation der Flugbahn aufgehoben wird. Das erwähnte Werk des Genannten umfaßt übrigens auch die Veränderungen im Geschützwesen, so daß man hier ziemlich vollständig orientirt wird, und namentlich in technischer Beziehung Befriedigung findet.

Von noch höherm Werthe ist übrigens in Bezug auf die Infanteriewaffen das leider bereits vergriffene, in militärischen Kreisen berühmte Werk des k. sächsischen Hauptmanns Schön: „Das gezogene Infanteriegewehr," dessen Hauptvorzüge in anschaulicher Kürze der Beschreibung und in ganz ausgezeichneten Figurentafeln bestehen, welche alle nöthigen Ansichten und Schnitte in natürlicher Größe enthalten. Die Geschoßzeichnungen Fig. 1—4 sind diesem Werke entnommen. — Hoffentlich können wir von beiden Seiten her bald erneuten Beweisen ihrer instructiven Thätigkeit entgegensehen; sind sie auch nicht die einzigen Träger des Rufs der deutschen Militärliteratur, so repräsentiren sie doch die neuesten Erscheinungen in ihrem speciellen Zweige und haben ihren Weg bereits in fernes Ausland gefunden.

Veränderungen, welche durch die neue Bewaffnung im Truppengebrauche nothwendig werden.

Der Krieg in der Krim bietet die eigenthümliche und höchst interessante Erscheinung, daß er dreierlei Fechtarten mit einander in Berührung bringt: die ausgedehnte Ordnung oder zerstreute Fechtart, die Massenverwendung und die Linienstellung. Die erstern beiden haben wir bereits besprochen; es bleibt uns nur die letztere übrig.

Die Fechtart der Engländer unterscheidet sich besonders dadurch, daß sie die Linienaufstellung als Grundform für Bewegung und Gefecht festhält. Die Truppen entwickeln sich, ein Bataillon neben dem andern, in Linie, es wird ein zweites Treffen eben so, 200 Schritt hinter dem ersten formirt, und dann rückt das Ganze zum Angriffe vor oder erwartet den Feind stehenden Fußes — sehr wenig verschieden von der Art, wie Friedrich der Große seine Schlachten schlug. Dem Tirailliren wurde wenig Aufmerksamkeit geschenkt — fast wie bei den Russen; wohl aus demselben Grunde war auch die Bewaffnung stationär geblieben, und erst, als die Wetterwolke im Orient eine bestimmte Gestalt gewann, und die Presse auf die stehen gebliebene Bewaffnung als auf eine Sünde, an der Armee begangen, hinwies, setzte Großbritannien seine mächtigen Kräfte zur Beschaffung von Miniégewehren in Bewegung.

Die Engländer genießen den Ruhm einer außerordentlichen Kaltblütigkeit und Energie im Gefecht. Der Halbinselkrieg hatte die Wirkung des englischen*) Bayonnetangriffs als nahezu unwiderstehlich festgestellt; er sollte sich hier an den russischen Massen versuchen — die Welt war begierig, aber getheilter Ansicht.

Sehen wir nun zu, wie die Sachen sich ihrem allgemeinen Charakter nach gestalteten.

Bereits die strategische Einleitung zeigt einige Grundverschiedenheiten in dem beiderseitigen Verfahren. Der Natur der Sache nach, waren die Verbündeten auf eine entschiedene Offensive angewiesen; sie wollten positive Zwecke erreichen, sie hatten dazu wenig Zeit, und waren auf einen Winterfeldzug nichts weniger als vorbereitet. Die falsche Ansicht der halben Welt über die Stärke, oder vielmehr Schwäche der Festung, die Geringschätzung, welche man den Russen widmen zu dürfen glaubte, waren wesentliche Grundlagen zur Berechnung des Planes geworden. Die Russen ihrerseits scheinen auch bedeutende Fehler in der Schätzung ihrer Feinde begangen zu haben. Man weiß nicht, was mehr Theil daran hat, ob der Glaube, daß eine so starke Armee nicht überzuschiffen sei, oder die Meinung, daß, weil Sewastopol in allen Zeitungen als Object ausposaunt worden, die Expedition dorthin gerade nicht ginge. Wie dem aber auch sei, die Russen waren nicht genügend vorbereitet. Zu schwach zur Offensive, waren die Verfahrungsweisen des Hinhaltens und Ermüdens diejenigen, welche sich ihnen naturgemäß darboten.

Um das Ermüdungsprincip im Großen durchzuführen, bedarf man intelligenter, gefechtsgewandter leichter Truppen. Man hielt bisher die russische leichte Reiterei für dazu geeignet, sie war in nicht unansehnlicher Zahl dort vorhanden — wurde aber nicht benutzt. Eine gute leichte Reiterei mit reitender Artillerie hätte den Vormarsch der Alliirten sehr gestört, ohne daß man dabei etwas riskirt hätte. Schon tauchen Stimmen auf, welche meinen, es sei vorbei mit den Kasaken; wir sind nicht der Ansicht; solche Eigenthümlichkeiten können sich mit der Regularisirung mindern, aber weggehen — das dauert länger. Auch von Beunruhigungen hat man nicht viel gehört. Ver-

*) Immer mit verstanden: der englischen und deutschen, dort fechtenden Truppen.

gleicht man damit, was die Kasaken in dieser Beziehung 1812 leisteten, wie aber damals schon die Beunruhigung der Vorposten nicht eintrat, sobald gut schießende Gewehre ihnen gegenüber standen, z. B. die sächsische leichte Infanterie, so dürfte man vielleicht auf dem Wege sein, einen Schlüssel zu der jetzigen Erscheinung zu finden. Die russische Reiterei scheint nicht gefechtsgewandt genug, und ihre Kasaken haben die Miniégewehre gefürchtet.

In der Schlacht an der Alma hat der Fürst Mentschikow mit der Mindermacht eine wohlgewählte und vorbereitete Stellung bezogen. Das ungangbare Terrain vor der Front machte sie zur reinen Defensivstellung. Dagegen war das Terrain hinter dem Frontalhinderniß offen und frei, den regelmäßigen Bewegungen der Massen günstig, eben so auch der Artillerie, welche auf größten Ertrag hin das Vorterrain beherrschte. Die Scharfschützen und — wahrscheinlich — auch die mit gezogenen Gewehren bewaffneten Jäger hatten sich in dem Dorfe Burliuk und in sonstigen günstigen Localitäten eingenistet. Man wird zugeben müssen, daß die Stellung dem Terrain angemessen und den Eigenthümlichkeiten der russischen Truppen vollständig entsprechend war. Ihr rechter Flügel, als der strategische, weil er der Rückzugslinie nach Baktschi-Sarai am nächsten gelegen, war der stärkere, ihr linker Flügel an scheinbar unersteigliche Felswände gelehnt. Für Geognosten sei erwähnt, daß das Terrain der Kreideformation angehört und ganz die zerrissenen, steil abstürzenden Felswände zeigt, welche wir an der englischen Südküste, bei Rügen und in der sächsischen Schweiz an ihr kennen. Hier war die Rechnung ohne den Wirth, d. h. ohne die Gewandtheit der Franzosen gemacht worden. Den Verlauf der Schlacht wollen wir nicht schildern, sondern nur die dabei hervorgetretenen Erscheinungen festhalten. Die Franzosen überwanden alle Terrainhindernisse und Wolken von Tirailleurs gingen den Colonnen vorauf. Die russische Cavalerie unternahm nichts gegen diese — eigentlich ihr preisgegebene Infanterie. Mangel an Gefechtsgewandtheit, an gegenseitiger Unterstützung der Waffen; wir lassen die Frage offen, ob die gegebenen Dispositionen daran die Schuld trugen, oder ob — wie wir geneigt sind, zu glauben — der stets festgehaltene und genau vorgeschriebene Gefechtsmechanismus ein solches Zusammenwirken verhinderte. Die russische Infanterie ergreift im richtigen Moment die Offensive; die französischen Angriffscolonnen sind noch nicht formirt. Die Offensive aber stockt und die russischen Colonnen müssen zurück. Bedenkt man, daß das Stocken und Umdrehen der russischen Infanterie bis jetzt ein in der Kriegsgeschichte nahezu unerhörtes Factum ist, so erklärt sich die Aufmerksamkeit und das Staunen darüber. Der Bericht des Fürsten Mentschikow spricht sich sehr klar darüber aus: das vernichtende Tirailleurfeuer der Franzosen raubte den russischen Bataillonen fast alle Führer und lichtete ihre Massen in furchtbarem Grade; der Angriff mußte aufgegeben werden.

Auf dem englischen Flügel so wie in der Mitte gingen die Fortschritte langsam. Die russischen Scharfschützen erfüllten ihre Aufgabe; ihre geringe Zahl brachte ihnen den Rückzug. Der englische Bericht erkennt ihre Treff-

sicherheit an: „man fühlte sich sehr genirt von ihnen.“ Die Zahl der todten und verwundeten englischen Offiziere giebt dazu den ergänzenden Commentar.

Das Vorrücken der Engländer erfolgte nach ihrer Fechtart, in Linie. Die Terrainhindernisse gaben zahlreiche Zögerungen mitten im feindlichen Feuer. Die russische Artillerie schoß so sicher und mit so verheerender Wirkung, daß mehrere englische Bataillone sich niederlegen mußten. Bald aber war es mit dieser Thätigkeit vorbei. „Die feindlichen Colonnen und Linien hielten unser Artilleriefeuer mit bewundernswerther Standhaftigkeit aus, bis — — ihre Tirailleurs unsere Bedienungsmannschaft weggeschossen hatten,“ sagt der Fürst. Das Resultat bestätigt die Befürchtungen der alten Artilleristen, gegenüber dem gezogenen Infanteriegewehr. Fragen wir wieder nach der Reiterei, die hier offenbar mit allem Nachdruck auf die feindlichen Tirailleurs einhauen mußte — sie war nicht am Platze und hat nichts gethan.

Nun der Bayonnetangriff der englischen Linien. Der Kampf war blutig und wechselnd, bis er endlich durch die vorhandene Uebermacht der Verbündeten und die Bewältigung des schwachen russischen linken Flügels zu Gunsten der Engländer sich neigte. Wenn auch mehrere englische Bataillone geworfen wurden, so zeigte sich doch ganz zweifellos, daß ihr Massenfeuer aus den sicher treffenden Miniégewehren — man könnte hier sagen: „Freikugeln sind's!“ — eine gewaltige Zerstörungskraft besaß, die Kraft und die Ordnung der russischen Colonnen brach und dem Bayonnetangriff mächtig vorarbeitete. Es ist sonst nicht die Art der Engländer, an ihren Feinden irgend etwas zu achten oder anzuerkennen; der Krämergeist der Nation verträgt sich nicht mit dem chevaleresken Sinn der Continentalarmeen, der auf den Sarg des heldenmüthig gefallenen Feindes „den eigenen Siegerdegen“ legt; aber die Tapferkeit und Ausdauer der Russen mußte auch von ihnen anerkannt werden. „Scharfkantig und wie aus Granit gehauen standen ihre Massen,“ „bis zum letzten Kanonier feuerten ihre Geschütze,“ und ähnliche Stellen mehr sprechen von der Stimmung, die der Gegner hervorgerufen hatte. Die Verluste der Engländer waren um über $1/3$ stärker, als die der Franzosen.

Der Flankenmarsch der Verbündeten um die Festung herum wurde nicht gestört. Hatten die Verbündeten den rückgehenden Gegner nicht verfolgen können, obwohl dadurch erst dessen Zertrümmerung, wenn überhaupt, zu erreichen war, so standen jetzt die Russen still. Einmal läßt das, im Verein mit den Berichten des Fürsten, schließen, daß ihre Kampffähigkeit wirklich erschüttert war, dann aber eignet sich auch das Terrain nicht für die russische Fechtart, und man hatte erprobt, was die französischen Tirailleurlinien leisteten. Daß aber auch die fast ganz intact gebliebene russische Reiterei nichts that, wozu sie öfter kleine Gelegenheiten gefunden hätte, bestätigt unsere früher ausgesprochene Ansicht über ihre Gefechtsgewandtheit. Auch die Kasaken schienen zu schlafen.

Wir kommen zur Schlacht von Inkjerman.

Auch hier lassen wir die fortificatorischen Betrachtungen bei Seite und halten uns lediglich an die taktischen Erscheinungen. Das Terrain war um-

gekehrt, wie an der Alma, eben so alle Verhältnisse. Die Russen ergriffen die Offensive durch ein Terrain hindurch, das der Massenverwendung höchst ungünstig war. Ihre Gefechtscolonnen mußten einen schluchtigen Steilhang erklimmen, an dessen oberm Rande sie vom Gegner überrascht und angegriffen werden — konnten. Oben war freies Terrain, den Bewegungen und der Waffenwirkung günstig. Die Russen brachten die Infanterie und Artillerie glücklich und unbemerkt hinauf, was auch nur Engländern passiren kann, und gingen ziemlich energisch zum Angriff vor. Es scheint, sie haben ihre gewöhnliche oder erste Schlachtordnung angewandt, d. h. 4 Treffen hinter einander gestellt. Die Engländer standen ihnen in einer nahebei lächerlichen Minderzahl gegenüber. Dabei kamen sie regellos auf dem Schlachtfelde an, der Oberfeldherr war auch nicht — wie natürlich — gleich zur Stelle, aber die Generale und Truppen wollten fechten, und darauf kommt es vor allem an. Die Engländer griffen die vordern Treffen an, schossen die Kanoniere weg und warfen, was ihnen gegenüber stand. Die Russen zogen frische Regimenter vor; aber immer wieder einzeln; es rückte keine namhafte Uebermacht vor. Die Engländer stürzten sich auf das zweite russische Treffen. Der Bayonnetangriff ward eine Wirklichkeit; die englischen Garden wurden geworfen. Die Times fragt verdutzt: „Was sind das für Gegner, die es vermocht haben, im Bayonnetangriffe unsere noch unbesiegten Grenadier-Garden zu werfen?“ Die Russen hatten enorme Verluste; von einer Division waren bereits der Divisionär, beide Brigadiers, die vier Regimentscommandanten und $^2/_3$ der 16 Bataillonscommandanten todt oder außer Gefecht. Daß da Stockungen in der Leitung eintraten, darf nicht Wunder nehmen; nichts desto weniger stand die Schlacht für sie gut. Aber die Vortheile wurden nicht benutzt. Fechten und ausharren konnten die Colonnen wohl, aber rasch mittelst entsprechender Bewegungen den Schwankungen zu folgen, die günstigen Momente gründlich auszubeuten — das haben sie nicht verstanden. Mit der Ankunft der Franzosen veränderte sich die Lage der Dinge. Das Gefecht nahm auf ihrem Flügel eine andere Wendung an. Ihre Tirailleurschwärme nisteten sich sofort den Russen gegenüber ein und keine Kugel ging in den dichten Massen fehl; die schon bis dahin ungeheuern Verluste der Russen wuchsen in erschreckendem Grade und fingen an ihre Kampfordnung zu stören. Es mußte der Rückzug angetreten werden. Die Russen hatten keine Reiterei vorn, wahrscheinlich ging es nicht, wegen Platzmangels, und wenn sie auch deren gehabt hätten, würde sie ihnen nicht viel genutzt haben. Gewandte Reiterei hätte freilich die geschlagenen englischen Bataillone vollends zusammengehauen und dadurch deren Wiederkommen — das sich den Russen fühlbar genug machte — gründlich verhindert.

Die Verluste der Russen waren enorm; $^1/_4$ der verwandten Streitkräfte giebt der officielle Bericht an, was bei der Kürze der Zeit wohl eine der blutigsten Schlachten constatiren dürfte. Die Engländer haben in noch stärkerm Verhältniß verloren; ihre Bataillone hatten nicht um Kleinigkeiten wil-

len im Bayonnetkampfe sich überwunden bekannt; ein Bataillon, das mit circa 600 Mann vorgerückt war, kehrte mit 140 aus dem einzigen Zusammentreffen zurück. Die Franzosen haben unsers Wissens keinen Bayonnetkampf geführt und doch die russischen Colonnen unfehlbar zurück gedrückt; ihre Tirailleurs, mit den sicher treffenden Gewehren, haben, wenn auch mit Verlusten, die Sache allein besorgt. Die französischen Verluste, wenn auch in der Zahl nicht klein, sind doch im Verhältniß viel geringer.

Das Gefecht von Balaklava haben wir weggelassen, weil es ohne Einfluß auf die Bewaffnungsfrage ist.

Bei der Zusammenfassung der Resultate, zur Gewinnung einer aus der Praxis genommenen wissenschaftlichen Anschauung der ganzen Sache, haben wir vor allem zu bemerken, daß wir die Wirksamkeit der französischen Grenadkanonen nicht mit in Rechnung bringen können, weil die Detailberichte darüber noch nicht in die Oeffentlichkeit gedrungen sind. Wir finden zwar Andeutungen, aber sie sind keineswegs von der nöthigen Genauigkeit, auch war von Seiten der Verbündeten der Artillerie in den Schlachten zu wenig Spielraum gegeben, als daß man darauf Schlüsse gründen könnte. Wir haben es nur mit dem gezogenen Infanteriegewehr zu thun, und auch da mit dem Allgemeinen, nicht: ob das eine oder andere System besser sei.

Es tritt uns mit zweifelloser Gewißheit entgegen, daß das Feuer einer gut schießenden Blänkerlinie sich die Ueberlegenheit über die Artillerie erworben hat. Es bleibt noch zweifelhaft, ob die Grenadkanone eine neue Chance hervorrufen kann. Es ist ferner als festgestellt anzusehen, daß das Feuer eines in Front stehenden Bataillons wohl geeignet ist, die Angriffscolonnen zu erschüttern, in den meisten Fällen abzuweisen. Die gezogenen Gewehre haben diese Ueberlegenheit hergestellt; die schnell schießenden Zündnadelgewehre werden sie noch in höherm Grade besitzen. Endlich hat sich gezeigt, daß gut schießende Tirailleurs eine angreifende Colonne zwar nicht geradezu aufhalten, aber ihr Vordrängen lähmen, sie erschüttern und endlich doch zum Rückzuge nöthigen können und das Alles mit geringem eigenen Verluste.

Bedenken wir nun, daß bis jetzt in dem eigentlichen Zerstörungsacte der Gefechte die Artillerie die Hauptrolle hatte, daß das Massenfeuer der Infanterie selten eintrat und noch seltener erfolgreich war und das Blänkergefecht meist nur als Vorbereitung des Colonnenangriffs bei Gefechten um Oertlichkeiten Platz griff, so springt die Verschiedenheit zwischen obigen Resultaten und diesen gewohnten Erscheinungen in die Augen.

Die Colonne behält ihren Hauptwerth als Bewegungsform; entwickelte Linien stocken überall. Als Angriffsform kann man der Colonne nicht mehr einen großen Werth beilegen; ihre Verluste sind zu groß; sie ist eine Beute des geschickt fechtenden Feindes; ihre Ordnung wird gebrochen, ehe sie zur Stelle gelangt. Ungewandte Truppen werden sich ihrer, als der leichtest zu handhabenden Form, vielleicht fortbedienen.

Die Linie ist im Begriff, sich aus dem Banne herauszuheben, in den

sie von Napoleon gelegt wurde. Nicht aber wird sie zur alleinigen Kampfform gemacht werden, wie im vorigen Jahrhundert, sondern sie wird sich auf einzelne Fälle beschränken. Man wird sie einem Massenangriffe entgegenstellen, sobald die Blänker allein nicht durchdringen und man nicht Gelegenheit, Zeit oder Raum genug hat, die langsamere Wirkung des Blänkerfeuers abzuwarten.

Die Fechtart in ausgedehnter Ordnung endlich scheint auf dem Culminationspunkte angelangt. Eine Blänkerlinie kann beinahe, möchte man sagen, Alles, was sie will, nämlich dann, wenn das Terrain ihr einigermaßen günstig ist. Und hierin liegt das Heilmittel gegen ihre Unüberwindlichkeit. Je mehr die Bewaffnung eine häufigere Anwendung der ausgedehnten Fechtart mit sich bringt, um so größern Einfluß gewinnt die Reiterei, wenn einzelne Gefechtsmomente ihr ein günstiges Terrain darbieten. Eine Schwadron, die zum richtigen Momente nachdrücklich einhaut, wird ihrer Infanterie und Artillerie mehr Erleichterung verschaffen, als selbst ein Gegenangriff der bedrängten Infanteriecolonnen. War man zeither in der Verwendung der Reiterei mehr auf das Massige ausgegangen, weil das Zusammenhalten der Infanterie und Artillerie den Angriffen schwächerer Reiterabtheilungen gar keine Aussicht auf Erfolge bot, hat man das Princip für Rußland so weit ausgedehnt, daß die Infanterie-Divisionen gar keine sogenannte Divisionsreiterei haben, die leichte Reiterei der Armeecorps daselbst vielmehr dem Sinne ihrer Existenz entgegen, zusammengehalten und in den Formen der Reservereiterei verwendet wird, — so wird man, den gezogenen Gewehren gegenüber, auf eine größere Vertheilung Rücksicht nehmen müssen, um alle die kleinen Nüancirungen des Terrains rasch benutzen und dadurch das Gleichgewicht einigermaßen wieder herstellen zu können. Dazu gehört aber, daß die Schwadronen zur Hand sind, nicht erst geholt werden müssen, sonst verstreicht der Moment. Das gegenseitige Unterstützen der Waffen gewinnt einen andern Maßstab; war es bisher meist nur im Großen gebräuchlich, so wird es nun auch im Kleinen eine große Rolle spielen und den gefechtsgewandtern Truppen wesentliche Vortheile bringen.

Die Artillerie kann nur die größern Kaliber nutzbringend verwenden; die geringe Ergiebigkeit der 6-Pfünder-Batterien auf größere Distanzen nöthigt sie, nahe Distanzen aufzusuchen, und dort sind sie die Beute der gezogenen Gewehre. Nur wenn die Artillerie vermag, außerhalb der wirksamsten Schußweite des Infanteriegewehrs in kurzer Zeit eine wirkliche Zerstörung hervorzubringen, darf sie hoffen, sich einen wesentlichen Einfluß auf den Gang der Gefechte zu erhalten. Nur erst der kurze 12-Pfünder wird das leisten.

Die Gefechte selbst treten mehr und mehr aus der Hand der Commandanten heraus. War in der frühern Periode, in der der Lineartaktik, das Bataillon nur ein dienendes Glied des Ganzen, die Brigade allenfalls eine Einheit, aber bei weitem keine selbstständige, lag Alles, was geschehen sollte, lediglich in der Hand des Höchstcommandirenden, von der Einleitung des Gefechts an bis zu dessen letzter Entscheidung, war schon in der Napoleonischen

Epoche der eigentliche Gang des Gefechts den Händen der Divisionäre zwar nominell anvertraut, aber kaum in der Wirklichkeit dort verblieben, sondern tiefer herab gekommen, so daß ihnen nur die Disposition über die Truppen blieb, die Leitung des wirklichen Gefechts aber den Commandanten der einzelnen verwendeten taktischen Einheiten überlassen war — eine Folge der mit der Terrainbenutzung Hand in Hand gehenden Fechtart in ausgedehnter Ordnung — so wird jetzt auch den Bataillonscommandanten kaum ein nachhaltiger Einfluß auf diese Hauptgefechtsform mehr bleiben. Die Hauptleute und Subalternoffiziere sind jetzt die Träger des Gefechts. Ihr thätiges Eingreifen, ihr richtiges Benutzen günstiger Momente wird den Takt angeben. Ihnen kann ein Ziel, eine allgemeine Verhaltungsregel nach Maßgabe des Gefechtszweckes ertheilt werden, nicht aber kann man ihre Bewegungen regeln oder ihnen Detailanordnungen zukommen lassen. Es versteht sich, daß dies dum grano salis zu nehmen ist. Es wird stets Momente geben, in denen die höhere Führung thätig eingreift, sie werden aber seltener werden und werden sich mehr und mehr gegen den Entscheidungsact hin concentriren. Sie müssen seltener werden, denn jeder berittene Offizier, der in den Bereich des gezogenen Infanteriegewehrs kommt, fällt ihm zum Opfer, die Versuche zum Eingreifen würden also sehr bald aufhören, aus Mangel an Acteurs. Gegen den Entscheidungsact hin wird das Verhältniß besser werden. Die Aufregung hindert das richtige Zielen; die lange gebrauchten Gewehre lassen im Effect nach, die Massen werden nach und nach auftreten und ihr Kampf wird die Entscheidung bringen — nach wie vor. Für diese Momente muß die Leitung der obern Führer bleiben, weil sich Massen auf engen Räumen ordnungsmäßig nur auf Commando bewegen lassen; diese Nothwendigkeit verbietet den höhern Führern, sich früher in das eigentliche Kampfgewühl zu begeben; was ihre Gegenwart dort nutzen könnte, müssen die Offiziere ersetzen, sowohl in Bezug auf das fortreißende Beispiel, als in Bezug auf kriegerischen Takt und Intelligenz. Der auf diese Art wesentlich gesteigerte Einfluß der Offiziere wird eine solche Geltung allgemein gewinnen, daß die Ueberlegenheit dieses Elements in der einen Armee ihr ein fühlbares Uebergewicht über eine andere, darin untergeordnete, verleihen muß. — Wir können uns in Deutschland Glück wünschen zu unsern Offiziercorps. Sie sind vor allem homogen in ihrer Zusammensetzung, und selbst diejenige Armee, welche darin vielleicht zurückstand und in welcher die kriegswissenschaftliche Ausbildung am wenigsten allgemein verbreitet war — die österreichische — hat auf den italienischen Gefechtsfeldern mit einer überschwänglichen Beweiskraft dargethan, daß die Leitung der Detailgefechte in den Händen ihrer untern Offiziersgrade gut aufgehoben ist. Und hier wie anderwärts hat diese kriegerische Intelligenz gar häufig gut gemacht, was Ungewohntheit in der höhern Führung vielleicht außer Acht gelassen, und sonach ihren durchgreifenden Nutzen bewährt. Nicht umsonst also hat man in Deutschland seit 40 Jahren so große Sorgfalt auf die Ausbildung der Offiziere verwandt; man hat damit ein Element herangezogen, welches beim

Gebrauche von unschätzbarem Werthe sein wird. Die Russen sind tapfer gewesen, ihre Generale waren umsichtig und tüchtig, ihre Stäbe sind anerkannt brauchbar, warum sind die Truppen so untergeordnet, namentlich gegen die Franzosen? Wir können nirgends anders einen Grund finden, als in der mangelhaften Ausbildung ihrer Subalternoffiziere, in einem Uebelstande, der sich dann natürlich bedeutend höher hinauf noch fühlbar macht, und eine Gefechtsungewandtheit hervorruft, welche es weder selbst versteht, noch es zulässig macht, aus den eingeübten Formen herauszutreten.

Werfen wir noch einen Blick auf die Ausdehnung, welche der neuen Bewaffnung zu geben ist.

Man hat gegen die allgemeine Einführung gezogener Gewehre geltend gemacht, daß die mangelnde Qualität der Soldaten den Nutzen dieser Maßregel bedeutend reduciren werde. Zugegeben, daß viele Soldaten vermöge geringer Sehkraft und sonstiger unüberwindlicher Eigenschaften halber das gezogene Infanteriegewehr nicht gehörig ausbeuten können. Trotzdem aber wird das Massenfeuer dann auf 100—200 Schritt von vernichtender Wirkung sein, während es jetzt erst auf 50—60 Schritt probat war. Die Truppe geht dann mit wieder geladenen Gewehren in den Bayonnetkampf, und das ist ein Unterschied. Nächstdem ist es feststehend, daß gar Viele nicht den Eifer haben, sich mit einem mangelhaften Gewehre abzumühen, während ein gutes Gewehr ihnen Lust und Liebe beibringt. Die preußischen Füsilierbataillone waren auch nur mit dem gewöhnlichen Materiale recrutirt, als sie die Zündnadelgewehre bekamen; aber es fuhr ein neuer Geist in sie — das Bewußtsein der Leistungsfähigkeit stachelte zur Leistung auf. Und so wird's anderwärts auch sein. Also nur rüstig vorwärts mit der allgemeinen Einführung, aber ein praktisches Modell, ein Kriegsgewehr muß es sein; nicht Stift, nicht Eisenhütchen, nicht 10 Geschosse aufs Pfund, nicht nach 10 Schuß verschleimt, in jeder Körperstellung leicht und rasch zu laden, so weit reichend, als das gewöhnliche Auge scharf unterscheiden kann. Kann man den Jägern eine noch bessere Waffe geben — gewiß wird man's dann thun; man muß dann aber auch die Leute sorgsam auswählen, damit sie ihre Waffe ausnutzen können.

18.

Die Geldlage Deutschlands.

Nach den ersten Spuren der Geschichte des Menschengeschlechts war Jeder auf sich selbst angewiesen, um für die Befriedigung seiner Bedürfnisse durch eigene Mühwaltung zu sorgen. Der Ertrag des Bodens und seiner natürlichen Erzeugnisse genügten vollkommen und machten jede Berührung nach außen überflüssig. Mit der Vermehrung des Menschengeschlechts trat eine Verschiedenheit der geistigen und physischen Befähigung hervor und es erlangte der Einzelne eine Ueberlegenheit über den Andern, vermöge welcher er die nöthigen Bedürfnisse in kürzerer Zeit und in größerer Vollkommenheit als der Andere herstellen konnte. Da diese Ueberlegenheit nach und nach bei Jedem in einer andern Weise sich kundthat, wurde der Mangel des Einen durch den Ueberfluß des Andern gedeckt. Dieser wechselseitige Mangel und Ueberfluß verbreitete sich über die ganze Bevölkerung und hatte zur natürlichen Folge, daß Jeder sich bemühte, gegen seinen Ueberfluß das einzutauschen, was ihm fehlte. Es entstand der gegenseitige Verkehr, der die Grundlage aller Vergesellschaftung und Gesittung geworden ist. Da es sich im Verkehr zeigte, daß der Eine eine Menge Waaren von dem Andern und dieser nur sehr wenig von dem Ersten verlangte, während Beide sich einem Dritten gegenüber in entgegengesetztem Falle befanden, war der Verkehr durch unmittelbaren Austausch der Producte der Arbeit, Zug um Zug nicht mehr ausführbar und es ergaben sich bei jeder einzelnen Tauschhandlung viele und große Schwierigkeiten, auf deren Beseitigung Bedacht genommen werden mußte. Ehe der Begehrende das erlangte, was der Besitzende begehrte, bedurfte es mehrerer auf einander folgenden Tauschhandlungen. Bei der verschiedenen Art der auszutauschenden Gegenstände und den oft ungleichen Ansichten der Tauschenden über deren Werth traten immer wieder neue Schwierigkeiten hervor, da es an einem Ausgleichungsmittel fehlte. Noch verwickelter wurde die Ausgleichung, sobald der Eine oder der Andere der Tauschenden mehr erhalten als gegeben hatte. Das Bedürfniß erforderte sonach die Nothwendigkeit, in einem dritten Gegenstande ein Maß für die Abschätzung jedes andern in den Verkehr kommenden Gutes zu erhalten, wodurch das Mehr oder Weniger ausgeglichen werden konnte. Es wurden gewisse Güter von allgemeinem Gebrauchswerthe als erste Ausgleichungsmittel

eingeführt, die der Empfänger annahm, weil er sie bei einem andern Tausche, wenn er sie nicht selbst verbrauchte, wiederum als Ausgleichung gebrauchen konnte. Dieses Ausgleichungsmittel verwandelte sich bald in den Werthmesser, da man gewiß war, mittelst desselben jedes Bedürfniß befriedigen zu können. Dieses als Werthmesser zugleich gebrauchte Ausgleichungsmittel mag in den ersten Zeiten sehr unvollkommen gewesen sein, denn ehe man zur Erfindung der eigentlichen Metallmünzen gelangte, gebrauchten die Völker dazu gewisse Hauptproducte in der Art, daß in ihnen auch der Werth aller andern Gegenstände des Verkehrs ausgedrückt wurde. So wurde durch die Gewohnheit das Ausgleichungsmittel nach und nach auch der Werthmesser. Die Gegenstände, welche zu diesem Zwecke benutzt wurden, mögen im Anfange sehr unbequem gewesen sein. Bei den alten Griechen und Römern, die hauptsächlich Viehzucht trieben, wurden die nutzbaren Hausthiere als Ausgleichungsmittel und Werthmesser benutzt. Dasselbe Mittel boten den noch in der Kindheit der Cultur liegenden Völkern das Salz, gewebte Stoffe, Cacaobohnen, Tabak, Muscheln, Stockfische, Zucker, Thierfelle u. s. w. Die große Unbequemlichkeit dieser Stoffe führte zu der Nothwendigkeit, als Tauschmittel einen zugleich dauerhaften, theilbaren und nicht allzu häufig vorkommenden Stoff zu wählen, und hierzu schienen vor allem die Metalle geeignet. Bei den Römern soll Numa Pompilius zuerst das Eisen als eine Art Geld eingeführt haben, dasselbe ist von dem Gesetzgeber Lykurg bekannt, und auch die Britannier und andere nordische Völker hatten Münzen von Eisen.

Die edlern Metalle verdrängten wieder das schwerfällige Eisen und vereinigten alle die zu einem passenden Werthmesser und Ausgleichungsmittel erforderlichen Eigenschaften in sich. Ihr innerer Werth, ihre leichte Transportfähigkeit, große Theilbarkeit und möglichst geringe Zerstörbarkeit führten schon die ältesten Völker auf die Verwendung des edeln Metalls zu Münzen. Herodot schreibt den Lydiern und die Sage den Phöniziern die Einführung der edeln Metalle als Münzzeichen zu. Anfangs wurden die Metalle beim Verkehr gewogen, da es jedoch wenig Mittel gab, sich dabei vor Täuschung zu bewahren, so kamen zuerst die Kaufleute, dann die Priester und zuletzt die Fürsten auf die Idee, das Metall in Stücke von gewissem Gewicht und Gehalt zu zertheilen und darauf zur Beglaubigung ein Zeichen zu drücken. Dieses Metallgeld erhielt seine Benennung von dem Gewichte, das es enthielt. So hatten die Israeliten Seckel, die Griechen Talente u. s. w. Schon frühzeitig kamen auch hier durch die Verfertiger solcher Zeichen Betrügereien vor, der Gehalt derselben war geringer als der angegebene Werth besagte. Schon das römische Aß war geringer. Um nun nicht offenbaren Betrug zu begehen, hörte man auf, geringeres Gewicht mit der Benennung des vollen zu bezeichnen, und gab dem Gelde zufällige Namen statt der Gewichtsnamen.

Nach den Angaben des Tacitus hatten die Deutschen zu den Zeiten der ersten Einfälle der Römer noch gar keine Münzen. Die Einführung derselben verdankten sie den Römern und in spätern Zeiten den fränkischen Königen.

Als die Münzen eingeführt wurden, war das umlaufende Metall noch mehrere Jahrhunderte lang bei manchen Stämmen so selten, daß es völlig unmöglich war, die ausgesprochenen Vermögensbußen ganz oder auch nur theilweise mit Geld zu bezahlen. Die Stelle der Münze vertraten oft Vieh, Waffen, Getreide oder andere werthvolle Gegenstände. Um den Streit über den Werth solcher Gegenstände zu vermeiden, bestimmten die Gesetze den Preis derjenigen, die am häufigsten an Geldes Statt als Buße gegeben wurden. Auf die ersten Spuren der alten Geldverhältnisse leiten vorzüglich die Stellen in Titel 35, §. 12 des ripuarischen Gesetzes und der §. 11 des Capitulare Saxonum oder Saxonicum vom Jahre 797. Die erste bestimmt: „Wenn Jemand mit Silber zu bezahlen hat, so sind nach altem Herkommen für einen Solidus 12 Denare zu geben,“ und die andere sagt: „Zwölf Denare gleichen in Silber einem Solidus und nach diesem Werth richten sich die andern Werthmesser.“ Außerdem befinden sich bestimmte Angaben über das Vorhandensein von Goldmünzen z. B. im alemannischen Gesetz Tit. 8: „Wer einen Sclaven der Kirche entwendet, hat ihn durch einen ähnlichen zu ersetzen. Findet sich ein solcher nicht, so hat er den Werth halb in Gold (auro valente) und halb in der Geldsorte, die er hat, zu entrichten.“ Das westgothische Gesetz Liber VII, Tit. 6, §. 5 bedroht sogar denjenigen, der sich weigert einen goldenen Solidus anzunehmen, mit Strafe. Aehnliches enthalten mehrere Urkunden des 8. Jahrhunderts und alte Schriftsteller. Es wird sogar versichert, daß unter den ersten fränkischen Königen die Silbermünze seltener als die Goldmünze in Gebrauch gewesen sei.

Außer den Solidis zu 12 Denaren gab es in Franken nach dem salischen Gesetze eine andere Art zu 40 Denaren und es ist nicht unwahrscheinlich, daß dort noch eine dritte Art existirte, welche nur 8 Denaren galt. Sie wird nur einmal im sächsischen Recht erwähnt und ist ohne Einfluß. Der Solidus zu 12 und 8 Denaren war von Silber, der von 40 Denaren dagegen von Gold. Aus dem Pfund Gold prägten die Franken 72 Goldsolidi zu 40 und aus dem Pfund Silber 20 Solidi zu 12 Denaren. Da nun das Gold einen 12mal höhern Werth hatte als das Silber, so hätte das Pfund Gold 240 Goldsolidi geliefert, sobald sie eben so viel Denare enthalten hätten, als der Silbersolidus, das Pfund gab aber nur 72 Goldsolidi, sie galten aber 40 Denare. Das Verhältniß von 240 : 72 ist dasselbe wie 40 : 12, nämlich $3^1/_3$: 1. Daraus geht hervor, daß die Denare von gleichem Werth in Franken waren, dagegen die Solidi einen verschiedenen Werth hatten, je nachdem sie von Gold oder Silber waren. Ein Pfund Gold gab 2880, ein Pfund Silber 240 Denare und das Verhältniß war 12 : 1. Ein anderer und von dem fränkischen verschiedener Münzfuß bestand im Norden Deutschlands. Die Sachsen theilten das Pfund Silber nicht in 20 Solidi, sondern in 12 Theile, wovon jeder wieder in 12 Theile zerfiel. Es enthielt daher das Pfund Silber 144 Denare, während es in Franken 240 Denare hatte. Dieses Verhältniß entspricht dem Verhältniß des Thalers im Norden und des Guldens im Süden. Ein anderes Verhältniß

findet sich in den Bezirken Frieslands, indem in dem ersten Bezirk blos 10, im zweiten 8 und im dritten nur $6^2/_3$ Solidi auf das Pfund Silber gingen.

Um das Verhältniß des Geldwerths des Alterthums zu jenem der Gegenwart festzustellen, geben die alten Rechtsbücher, welche wegen des vorhandenen Mangels an Münzen bei Bußen den Preis der dafür zu gewährenden Gegenstände bestimmten, hinreichenden Nachweis. Hierbei muß aber bei den verschiedenen Münzsorten in Süd und Nord unterschieden werden, ob die Preise in sächsischen, fränkischen, ripuarischen, alemannischen und bairischen, oder in salischen, burgundischen, westgothischen und longobardischen Gesetzbüchern bestimmt sind. Die erstern kennen nur den silbernen Solidus (Schildling), die letztern — mit geringen Ausnahmen des burgundischen Gesetzes — nur den goldenen Solidus (Goldgulden). Wirth in seiner Geschichte der Deutschen, Bd. I, S. 103 fg., hat über das Verhältniß des Geldwerths der Vorzeit zu dem der Gegenwart sehr interessante Aufklärungen gegeben und überhaupt diesen verwickelten Gegenstand in ziemliche Klarheit gebracht. Ein ausgewachsener Ochse galt im Zeitraum vom 5. bis zum 8. Jahrhundert 2 Silberschildlinge und gegenwärtig ungefähr 80 Reichs- oder rheinische Gulden. Ein Silbergulden war daher in der Zeit vom 5. bis zum 8. Jahrhunderte ungefähr so viel als 40 rheinische Gulden und es hatte das Geld zur Zeit der Verabfassung der Rechtsbücher den 40fachen Betrag des gegenwärtigen Geldwerthes, d. h. ein Silber-Solidus war damals so viel als jetzt 40 rheinische Gulden. Da nun ein goldener Schildling = $3^1/_3$ silbernen gewesen ist, so war ersterer so viel als $133^1/_3$ rheinische Gulden. Bei den Sachsen muß man zwar ein anderes Verhältniß annehmen, weil der Solidus dort ein Thaler war und demnach ein ausgewachsener Ochse nicht zwei Silbergulden, sondern zwei Thaler galt. Es wird dies aber dadurch ausgeglichen, daß die Preise im Norden Deutschlands immer höher waren als im Süden, und auch jetzt noch Alles, was in Süddeutschland einen Gulden kostet, im Norden beinahe auf einen Thaler zu stehen kommt. Das Hauptergebniß der Wirth'schen Untersuchung in Bezug auf den Werth der verschiedenen alten deutschen Münzen ist nun folgendes: Ein sächsischer Silberschilling war = $1^2/_3$, ein friesischer des ersten Bezirks = 2, des zweiten Bezirks = $2^1/_2$ und des dritten Bezirks = 3 fränkischen oder überhaupt südlichen Silbergulden; 6 sächsische Thaler waren folglich = 10, 6 friesische des ersten Bezirks = 12, 6 des zweiten Bezirks = 15 und 6 des dritten Bezirks = 18 fränkischen oder überhaupt südlichen Gulden. Dasselbe Verhältniß fand auch bei den Denaren statt, weil bei allen deutschen Stämmen, somit auch bei den Friesen 12 Denare auf den Solidus gerechnet wurden.

Neben den Soliden kamen im Mittelalter die Bracteaten, auch Blechmünzen, Hohlmünzen, Blätterlinge u. s. w. genannt, auf. Sie waren von feinem Blech geschlagen, meistens schlechte Arbeit und gewöhnlich nur auf einer Seite geprägt. Diese Münzen waren in ihrem Aeußern ein großer Contrast mit dem Kunstsinn des Mittelalters. Schon das 13. Jahrhundert verdrängte

diese Blechmünzen. Zu Hall in Schwaben wurden zuerst 1228 die danach genannten Heller und später etwa 1286 zu Prag sogenannte Dickpfennige, Groschen, geschlagen. Dabei fuhren namentlich die rheinischen Kurfürsten fort, die Goldgulden zu prägen. Von Silber waren wegen des Mangels daran nur kleine Münzen und erst am Ende des 15. Jahrhunderts fing man an, größere Silbermünzen zu 2 Loth zu schlagen.

An eine Einheit in den deutschen Münzen war nicht zu denken und es zeigt sich hier eine unentwirrbare Verwickelung. Alle Reichsstände, und war ihr Gebiet auch noch so klein, prägten Münzen oder verpachteten ihr Münzregal um hohe Preise, um daraus Nutzen zu ziehen. Die Pächter waren wiederum bemüht, den Pacht auszubeuten, und verringerten den Gehalt der Münzen. Aus einer und derselben Münzstätte gingen in einem Zeitraum weniger Jahre Münzen von derselben äußerlichen Geltung, aber einem so verschiedenen und verschlechterten innern Gehalte hervor, daß diese Abweichung nur aus der Gewinnsucht der Pächter zu erklären ist. Die größern Staaten mußten diesem Beispiel folgen, da sie in Gefahr waren, ihre bessern Münzen durch Einschmelzung zu verlieren und die schlechten Münzen viel schneller die Preise des Barrensilbers steigerten, als es die bloße Abnutzung zu thun vermochte.

Das größere Ansehen der Kaiser in Folge des Landfriedens suchte diesem Unwesen zu steuern und Karl V. errichtete im Jahre 1524 in Eßlingen eine Münzordnung, nach welcher die cölnische Mark für das allgemeine deutsche Münzgewicht erklärt und der Goldgulden als Goldmünze bezeichnet wurde. Da mehrere größere Reichsstände, wie Baiern und Sachsen, dagegen protestirten und selbst der Bruder des Kaisers, Ferdinand, Münzconventionen abschloß, die einen geringern Münzfuß festsetzten, so hatte die Reichsmünzordnung von Eßlingen gar keinen Erfolg. Dasselbe Schicksal hatte die auch vom Kaiser Karl V. auf dem Reichstage zu Worms 1551 in Vorschlag gebrachte Münzconvention, nach welcher die feine Mark Silber zu 8½ Goldgulden, zu 72 Kr., oder zu 10 Fl. 12½ Kr. rheinisch, den Gulden zu 60 Kr. gerechnet, ausgebracht und aus der rauhen, 14 Loth 2 Grän Feinsilber enthaltenden cölnischen Mark 7⅓ Stücke, deren jedes 72 Kr. gelte, geprägt werden sollten. Da auch der Versuch Kaiser Ferdinand's, eine allgemeine Münzordnung für das deutsche Reich festzusetzen, im Jahre 1559 auf dem Reichstage scheiterte und sich der Zwiespalt zwischen Süd und Nord immer mehr befestigte, hörten die Reichstage auf, sich mit dem Zustandekommen einer allgemeinen deutschen Münzordnung zu beschäftigen, und das Münzwesen wurde 1571 auf dem Reichstage zu Frankfurt dem Kaiser überwiesen. Es wurden

a) der kurrheinische, oberrheinische und westphälische Kreis,
b) der ober- und niedersächsische Kreis, und
c) der bairische, schwäbische und fränkische Kreis

zusammengeschlagen, um sich über gemeinschaftliche Maßregeln im Münzwesen zu vereinen. Der burgundische Kreis blieb für sich, und dem österreichischen Kreise wurde anheimgestellt, „gute nachbarliche Gemeinschaft und Gleichheit" zu halten. Die Kreise hatten keine Mittel in den Händen, die vielen kleinen

Münzstätten, die eine Hauptursache der Münzunordnung waren, aufzuheben, und so blieb auch diese Anstrengung ohne Erfolg. Die Münzen wurden immer schlechter, die Menge der Scheidemünzen, bei deren Ausprägung hauptsächlich gewonnen wurde, vermehrte sich und die nur selten ausgeprägten groben Münzen wurden verdrängt. Eine natürliche Folge war die Steigerung der Preise des Barrensilbers. Der reichsgemäße Thaler, der ursprünglich 68 Kr. enthielt, stieg zu Ende des 16. Jahrhunderts bis auf 84 Kr. Die allgemeine Unordnung erreichte im Anfange des 17. Jahrhunderts in der sogenannten Kipper- und Wipperzeit seinen Culminationspunkt, der reichsgemäße Thaler stieg 1619 auf 108 Kr., 1620 auf 140 Kr., 1621 auf 390 Kr., 1622 auf 600 Kr., ja in Sachsen zuletzt bis auf 15 Thlr. Die zur Abwehr der allgemeinen Noth getroffene Maßregel, den Thaler auf 90 Kr. herabzusetzen und die schlechten Münzen ganz zu verbieten, stellte nur auf kurze Zeit einige Ordnung her. Ausprägung schlechter Scheidemünzen in übergroßer Menge und Verringerung des innern Gehalts der gröbern Münzsorten wurde nicht ausgerottet, und 1665 mußte der reichsgemäße Thaler auf 96 Kr. erhöht werden. Hierdurch ging man zu dem $14^2/_5$-Guldenfuß über. Zu gleicher Zeit setzte der zwischen Brandenburg und Sachsen verabschiedete Münzfuß zu Zinna (der Zinnaische Münzfuß) die äußerliche Geltung des Thalers auf 28 gute Groschen oder 105 Kr. fest, und führte dadurch den $15^3/_4$-Guldenfuß ein. Im folgenden Jahre trat Braunschweig zwar bei, nahm jedoch den 16-Guldenfuß an. Von größerer Wichtigkeit waren die Resultate eines Münzrecesses, der 1690 zwischen den drei genannten Reichsständen zu Leipzig abgeschlossen wurde. Ihm traten mehrere kleine Reichsstände im Norden, so wie Mainz, Trier, Pfalz und Frankfurt und 1693 auch der bairische, schwäbische und fränkische Kreis bei. Dadurch wurde der 18-Guldenfuß factisch in Deutschland vorherrschend, der reichsgemäße Thaler behielt seinen innern Gehalt, sein äußerer Werth aber wurde auf 120 Kr. oder 32 Gr. erhöht. Als im Jahre 1738 der Leipziger Münzfuß durch Reichstagschluß zum allgemeinen Reichsmünzfuße erhoben werden sollte, ergaben die angestellten Münzuntersuchungen, daß der 18-Guldenfuß nur noch in Sachsen, Hannover und einigen größern Reichsstädten bestand. Oesterreichs Münzen waren nach einem Münzfuße ausgeprägt, der vom $18^7/_{30}$-Guldenfuß bis zu dem $22^1/_5$-Guldenfuß schwankte, Baiern hatte eine Landmünze geschlagen, die einen $22^{11}/_{14}$-, $22^7/_{10}$- und $24^{53}/_{60}$-Guldenfuß ergab, und es gab sogar Münzen, in denen die feine Mark Silber zu 49 Fl. 55 Kr. ausgebracht war.

Der bald darauf ausgebrochene österreichische Erbfolgekrieg machte jede Regulirung unmöglich. Im Jahre 1748 nahm Oesterreich den 70-Guldenfuß an und seit 1750 prägte Sachsen Münzen, in denen die feine Mark $13^3/_8$ Thlr. enthielt. Das deutsche Reich war seiner Auflösung nicht mehr fern und ein Reichsgesetz ein leerer Schall. Oesterreich gründete daher durch einen Privatvertrag vom 21. Sept. 1753 mit Baiern die bekannte Münzconvention, von welcher der 20-Guldenfuß den Namen des Conventions-

fußes annahm. Diese Privatconvention löste sich jedoch schon 1754 wieder auf und der Siebenjährige Krieg stellte eine vollständige Münzanarchie her. In dem von Preußen eroberten Sachsen hatte die Münze die übel berüchtigte Firma Ephraim Itzig u. Comp. gepachtet, die zuletzt die Mark Silber zu 35 Gulden ausprägte. Nach hergestelltem Frieden gelang es Sachsen mit Hilfe der ergiebigen Silberbergwerke den Conventionsfuß herzustellen, und es schlossen sich die übrigen sächsischen Häuser, Braunschweig, Osnabrück, Mecklenburg-Strelitz u. s. w. an. Man prägte $^1/_6$, $^1/_{12}$ und $^1/_{24}$ Thlr. Hannover, Mecklenburg, schwedisch Pommern und Oldenburg behielten den Leipziger Fuß; Hamburg und Lübeck, wo die lübische Währung schon im 14. und 15. Jahrhundert galt, schlossen sich dem in Dänemark eingeführten Münzfuße an und prägten die Mark feines Silber in Courantgeld zu 34 Mark lübisch oder $11^1/_3$ Thlr. und in Scheidemünze zu 36 und 38 Mark lübisch aus. Preußen adoptirte den 21-Gulden- oder Graumannschen, Baiern den 24-Gulden- und Oesterreich den 20-Guldenfuß. Die am Ende des 18. Jahrhunderts ausgebrochenen Kriege störten die Münzverhältnisse von neuem. In Oesterreich hörte der 20-Guldenfuß ganz auf, erhielt aber im Jahre 1804 wieder Eingang und ist seitdem beibehalten worden.

Der wiederhergestellte Friede konnte nur nach und nach die vielen schlechten Münzen, mit denen Deutschland aus allen Theilen Europas überschwemmt war, entfernen. Preußen begann 1821 mit der Reform seines Münzwesens, entfernte die schlechten Scheidemünzen, zog die ältern groben Courantsorten, die abgenutzt waren, ein und prägte eine genügende Menge in Thalerstücken und Sechsteln. Diesem mit vielen Opfern verbundenen Verfahren ist ein bedeutender Fortschritt zur deutschen Münzeinheit zu verdanken. Da viele von denjenigen Staaten, die noch den 20-Guldenfuß hatten, unverhältnißmäßige Summen von stark legirten Zwölftelstücken prägten, so wurden nach und nach die guten und richtigen Conventionsmünzen aus dem Verkehr durch Einschmelzen verdrängt und der 20-Guldenfuß gerieth in Verfall. Selbst in denjenigen Staaten, wo genau der 20-Guldenfuß innegehalten wurde, circulirte eine große Menge schlechter Zwölftelstücke, deren Umsatz in allen Schichten der Gesellschaft mit wesentlichen Verlusten verbunden war. Dagegen kam überall der 21-Guldenfuß oder der 14-Thalerfuß Preußens in Aufnahme. Der gewöhnliche Verkehr rechnete in ganz Norddeutschland nach diesem Fuß und behandelte die Münze des Conventionsfußes als Waare, schon eine geraume Zeit, ehe die Regierungen im Stande waren sich Preußen anzuschließen. Hessen-Kassel, Braunschweig und Hannover gingen am 3. Mai, am 18. Dec. und 1. Juli 1834 zu dem 14-Thalerfuß über, und die Abgeordneten sämmtlicher Zollvereinsstaaten schlossen am 30. Juli 1838 zu Dresden eine doppelte Münzconvention ab. In dem einen Vertrag nahmen Sachsen, Kurhessen, Sachsen-Weimar-Eisenach, Sachsen-Coburg-Gotha, Sachsen-Altenburg, Schwarzburg-Rudolstadt, Schwarzburg-Sondershausen und die reußischen Linien, so wie später Waldeck und die Anhaltischen Herzogthümer das Münzsystem Preußens vollständig an, dagegen einigten sich sämmtliche Zollvereins-

staaten dahin, daß in den genannten Staaten der preußische 14-Thalerfuß und in den süddeutschen Zollvereinsstaaten der $24\frac{1}{2}$-Guldenfuß ($24\frac{1}{2}$ Gulden = 14 Thaler) bestehen solle.

Neben dem 14-Thalerfuß in den Zollvereinsstaaten mit Einschluß Hannovers und Oldenburgs und dem Conventionsmünzfuß in Oesterreich, der jedoch durch Ausprägung kleiner Münzen in neuerer Zeit zu einem geringen Werth einen Stoß erlitten hat, hat in den nördlichen Staaten Deutschlands, die den Zollvereinsstaaten nicht beigetreten sind, eine ziemlich große Verschiedenheit des Münzfußes sich behauptet.

Wenn man bedenkt, welche Anstrengung und Zeit es gekostet hat, um das Münzwesen Deutschlands wenigstens auf den jetzigen Standpunkt zu bringen, so wird man auf die Ursachen dieser Erscheinung zurückkommen und durch dieselben auch die Mittel zur Abhilfe finden. Wir stoßen hier auf zwei Hauptpunkte, unter welche sich alle Hindernisse gegen ein gutes Geld- und Münzwesen in früherer Zeit einreihen lassen. Diese sind die geringen Kenntnisse von der eigentlichen Natur des Geld- und Münzwesens und die vielen unrichtigen Ansichten über die wahren finanziellen Interessen des Staats; die große Menge der Münzstätten.

Das Münzregal wurde in frühern Zeiten lediglich als eine ergiebige Finanzquelle betrachtet und man verschmähte kein Mittel, Münzen in einem erhöhten äußerlichen Werth auszugeben und durch Erhebung eines großen Schlagschatzes bedeutende Gewinne zu machen. Es ist aber die wesentlichste Eigenschaft einer guten Münze, daß sie dem gesetzlich angenommenen Münzfuße, der ihr Gewicht (Schrot) und ihren Gehalt an edlem Metall (Korn) vorschreibt, genau entspreche. Wenn einzelne Staaten aus Gewinnsucht ihre Münzen verringerten, so folgten diesem Beispiel viele andere selbst große Staaten, weil sie kein Mittel fanden, ihre eigenen bessern Münzen zu erhalten und die Verbote des Aussuchens (Wippens) und Einschmelzens, so wie der Ausfuhr aus dem Lande erfolglos blieben. Sobald bei den Geldstücken eine Abweichung und Ungleichheit stattfindet, lag die Veranlassung sehr nahe, die schwerern Münzen einzuschmelzen, weil das daraus gewonnene Material mehr werth war, als die geprägten Geldstücke als Circulationsmittel. Da die leichtern Münzen allein im Verkehr blieben, entstand ein leichterer Münzfuß, als der gesetzliche. Es regulirten sich nach jenem alle Preise und man täuschte sich in den allgemeinen Verkehrsbeziehungen sehr leicht über das Verhältniß. Dagegen konnte man sich über dieses Mißverhältniß bei dem Einkauf von Silber, das zum Ausmünzen benutzt werden sollte, nicht täuschen. Der Preis des Silbers stieg, oder da die Münzen, für welche man das Silber kaufen wollte, an Werth verloren, gehörten mehr Münzen dazu, sich ein bestimmtes Gewicht von Silber zu verschaffen, während genau genommen das Silber nach wie vor als unverändertes Maß des Werths geblieben war. Jede gewissenhafte Ausprägung von Münzen mußte zu Verlusten führen. Die gesetzlich erlaubte Abweichung der Münzstücke von ihrem vorschriftsmäßigen Gewicht und Feingehalt (Remedium) reichte bei weitem nicht aus und führte

auf die Länge nur dahin, das schwerere und vollwichtige Geld desto schneller verschwinden zu lassen. Eine große Anzahl von Regierungen half sich damit, den hergebrachten Münzfuß, offen oder heimlich, herabzusetzen oder auch eine große Masse schlechter Scheidemünzen auszuprägen. Hierdurch gewann anfänglich die Regierung und die Verluste beschränkten sich nur auf den Verkehr. Später aber hatten auch die Regierungen die Rückwirkung zu fühlen, da die in schwererm Gelde regulirten Abgaben mit schlechtem Gelde bezahlt wurden, also sich verringerten. So lange der Unterschied des Silberwerths der einen Münze von dem der andern noch unbedeutend war, unterblieb das Auswippen und Einschmelzen wegen des geringen daraus zu ziehenden Gewinns. Sobald jedoch der Unterschied einen erheblichen Gewinn versprach, wanderten alle Münzen in den Schmelztiegel und alle Verbote blieben fruchtlos. Nur das schlechte Geld bleibt im Umlauf und der Cours wird immer schlechter, da sich noch dazu das schlechte Geld viel schneller abnutzt. Die Verwirrung steigerte sich noch durch die Getheiltheit und Zerrissenheit der einzelnen Gebiete. Die kleinen Staaten konnten sich niemals gegen das Eindringen fremder Münzen von geringerer Qualität schützen und sahen zuletzt den eigenen Münzfuß zerstört. Noch gefährlicher war die Lage des kleinen Staats an der Grenze eines großen. Während in dem großen Staat die Münzen des kleinen Staates nicht den äußern Werth haben, sondern nur als Tiegelgut betrachtet werden, kann der Bewohner des kleinen Staates nur die Münzen des größern bei Zahlungen dahin gebrauchen, er fängt jedoch bald an, auch deren im kleinern Verkehr auszugeben. Ist es so weit gediehen, so ist von einem Landesmünzfuße nicht mehr die Rede und er kann nur mit großen Verlusten in der Idee festgehalten werden. Ein von dem Münzfuß der großen Nachbarn abweichender Münzfuß in kleinen Staaten hat sich überall für unausführbar erwiesen, er mag nun schlechter oder besser sein. Ist er schlechter, so sind die Münzen im Verkehr nur gegen Verlust anzubringen, und ist er besser, so werden die Münzen bald ganz verschwinden. Die kleinen Staaten werden daher immer in der Lage sich befinden, den Münzfuß des großen Staates anzunehmen oder ganz auf die Ausübung des Münzregals zu verzichten; da das Münzregal, sobald es mit Klugheit und Ordnung ausgeübt wird, nur eine Last ist und niemals eine rechtliche Erwerbsquelle werden kann, so ist in der neuern Zeit von dem Bestehen der Münzstätten in kleinern Staaten kein Hinderniß zu befürchten. Jedermann weiß, daß die Erhebung eines großen Schlagschatzes und die heimliche Verringerung des Schlagschatzes nicht verborgen bleibt, daß dann der öffentliche Credit, auf dessen Erhaltung jetzt alle Regierungen mit der größten Sorgfalt zur Aufrechthaltung der Wohlfahrt ihres Volkes bedacht sind, verloren geht, die Waaren im Preise steigen und der Staat durch die Annahme der leichtern Münzen in den Staatskassen den anfänglichen Gewinn doppelt wieder zusetzt.

Ein Blick auf die gegenwärtige Lage des Münzwesens in Deutschland zeigt, daß sich dasselbe auf eine gegen die frühere Zeit sehr vortheilhafte Weise geändert hat, daß aber dessen ungeachtet noch viel zu thun ist, um die mög-

lichste Vollkommenheit zu erlangen. Es ist gegen die Vorzeit Vieles gethan, aber es fehlt deswegen immer noch nicht an Verwickelungen und Schwierigkeiten.

Unter den Verbesserungen nimmt der Vertrag der Zollvereinsstaaten vom 30. Juli 1838, der auf den Vertrag vom 25. Aug. 1837 zwischen Baiern, Württemberg, Baden, Hessen-Darmstadt, Nassau und der freien Stadt Frankfurt folgte, die erste Stelle ein. Hierdurch sind folgende feste Anhaltpunkte gewonnen:

1) Die beiden Münzfüßen zu Grunde liegende Mark, die sogenannte Vereinsmark, ist übereinstimmend auf 233,855 Gramm festgesetzt. (Art. 1.)
2) Das Remedium als Vortheil bei der Ausmünzung ist abgeschafft. (Art. 5.) Der Silbergehalt der Hauptmünzen ist auf $^9/_{10}$ und der Kupfergehalt auf $^1/_{10}$ festgesetzt und die Abweichung im Mehr oder Weniger darf bei dem einzelnen Stück der Vereinsmünze, sowohl im Feingehalt als Gewicht nicht mehr als 3 Tausendtheile betragen. Die Fehlergrenzen sind für die ganzen und halben Gulden im Süden auf $^3/_{1000}$ im Feingehalt und auf $^5/_{1000}$ im Gewicht bestimmt, das Legirungsverhältniß der Thaler ist 4 Theile Kupfer zu 12 Theilen Silber (12löthig) und der Einsechstelstücke 23 Theile Kupfer zu 25 Theilen Silber ($8^1/_3$löthig); der Nachlaß im Mehr oder Weniger bei dem Thalerstück 1 Grän im Feingehalt und $^1/_2$ Proc. im Gewicht, bei einem Einsechstel $1^1/_2$ Grän im Feingehalt und 1 Proc. im Gewicht.
3) Das Probirverfahren ist übereinstimmend auf dem nassen Wege eingeführt. (Art. 6.)
4) Nach Art. 7 sind Münzstücke zu $^1/_7$ der Mark fein, also zu 2 Thaler = $3^1/_2$ Gulden als Vereinsmünze geprägt worden.
5) Die Vereinsstaaten geben sich am Schluß jeden Jahres über die geschehene Ausprägung Nachweis. (Art. 9.)
6) Die neu ausgegebenen Münzen werden von Zeit zu Zeit auf Feingehalt und Gewicht geprüft. (Art. 10.)
7) Die Verbündeten haben sich verpflichtet, die Landesmünzen niemals zu devolviren. (Art. 11.)
8) Die Scheidemünzen werden zwar geringer im Werth als die Courantmünze geprägt, es müssen jedoch die abgegriffenen Stücke in den betreffenden Staatskassen im vollen Nennwerthe angenommen und in vollgiltigere umgeschmolzen werden. Von der neuen Scheidemünze sollen 16 Thaler von einer Mark fein Silber ausgebracht werden, nur die Theilstücke, die Einkreuzerstücke, wenn sie von Silber sind, sind der freien Anordnung der einzelnen Staaten überlassen.

Man kann füglich bei Beurtheilung dieses Vertrags von dem Erfolg, den die festgesetzte gegenseitige Controle haben wird, und von der Erfahrung, daß alle controlirenden Maßregeln in der Vergangenheit nutzlos gewesen sind, absehen, da jetzt bei allen Regierungen die Achtung vor dem Rechte befestigt ist und hier auch der momentane Gewinn mit den gewissen Verlusten der Zukunft in keinem Verhältniß steht. Bei allen Vorzügen des Vertrags sind

immer noch sehr viele Schwierigkeiten, namentlich in dem immer mehr sich steigernden Verkehr geblieben. In den Ländern des $24\frac{1}{2}$-Guldenfußes ist das abgenutzte Conventionsgeld noch immer in Circulation und ist der ebenfalls abgenutzte Kronenthaler zu 2 Fl. 42 Kr. beibehalten worden. Es bestehen danach dort immer noch thatsächlich drei Münzfüße: der Conventionsmünzfuß, der in dem Vertrage nach der Schätzung der Kronenthaler zu 2 Fl. 42 Kr. ausdrücklich anerkannte $24\frac{6}{11}$-Gulden- und der neue $24\frac{1}{2}$-Guldenfuß. Eine ähnliche Erscheinung findet sich auch in den Staaten des 14-Thalerfußes. Preußen hatte bereits bei dem Abschluß des Vertrags diesen Fuß angenommen und hatte eine Umprägung seiner Münzen nicht nöthig. So sehr auch Preußen bemüht gewesen ist, sein Münzwesen in Ordnung zu halten, blieben doch sehr alte abgenutzte Thaler- und Drittelstücke in Umlauf, deren durchschnittlicher Metallwerth nach Gutachten Sachverständiger um $1\frac{1}{4}$ Proc. niedriger ist als der gesetzliche Münzfuß. Hier ist erst in $14\frac{7}{10}$ Thalern eine feine Mark Silber enthalten und es bildet sich so neben dem 14-Thalerfuß ein $14\frac{7}{10}$-Thalerfuß. Nebenbei werden in dem Verkehr noch sehr viele ältere Münzen, z. B. halbe und viertel Brabanter Kronenthaler, die vor dem Jahre 1833 ausgeprägten kurfürstlich hessischen $\frac{1}{3}$- und $\frac{1}{6}$-Thalerstücke, die polnischen Ein- und Zweiguldenstücke u. s. w. bemerklich und Klagen über die vielen Bevortheilungen in dieser Beziehung laut. Sogar das verschiedene Münzsystem wird zu unerlaubtem Gewinn Anlaß, namentlich werden in den Staaten, wo das reine Decimalsystem ausgeführt ist und der Thaler 300 Pfennige enthält, preußische Kupfermünzen eingeführt, da dort der Thaler in 360 Pfennige zerfällt. In Sachsen circuliren sehr viele preußische Dreipfennigstücke zu demselben Werthe, wie die sächsischen Dreipfennigstücke, und haben doch einen um 20 Proc. geringern Werth. Die Gesetze enthalten zwar Strafverbote, aber das Abhängigkeitsverhältniß, in dem der Empfänger zu dem Zahler in den meisten Fällen steht, läßt diese Bestimmungen gar nicht zur Anwendung kommen. Es wäre Unsinn, darüber den Behörden irgend einen Vorwurf zu machen, da zu allen Zeiten Strafen in Münzsachen sehr zweideutigen Erfolg gehabt haben. Die große Masse ist mit der Natur des Geld- und Münzwesens sehr wenig vertraut und ist vollständig zufrieden, wenn das Gepräge die Angabe des Werths enthält. Sie fragt nicht danach, ob zu einem Thaler 100 oder 120 Dreipfennigstücke gehören und nimmt dieselben, sie mögen der 100ste oder 120ste Theil des Thalers sein. Diejenigen, welche mit den Verhältnissen bekannter sind, benutzen diese Unklugheit und kaufen diese leichtern Münzen, um sie statt der schwerern auszugeben. Anfänglich geschieht dies im Detailverkehr und Niemand trägt Bedenken, die leichtere Münze anzunehmen. Ist dies gelungen, so wird eine immer größere Menge in Umlauf gesetzt und die schwerere Münze verschwindet nach und nach ganz. Wird endlich der Uebelstand erkannt, so ist es gewöhnlich zu spät, wie die deutsche Münzgeschichte beweist, und der Staat wird wenigstens zur stillschweigenden Anerkennung der leichtern Münzen gezwungen, obwohl damit eine Steigerung aller Güterpreise unausbleiblich verbunden ist.

Diese Erscheinungen, die in vielen Blättern Gegenstand der Besprechung sind und den Verkehr wesentlich drücken, werden die lebhafteste Aufmerksamkeit der Regierungen in Anspruch nehmen und nur dann beseitigt werden, wenn alle die alten abgenutzten und schlechten Münzen verschwinden und die Münzsysteme gleich werden.

Die unvermeidliche Abnutzung des Geldes durch den Umlauf ist ein Nachtheil, der jeden Münzfuß, also das ganze Münzwesen in sich angreift. So gewiß es auch ist, daß die Abnutzung des Geldes im Fortgang der Zeit das Gewicht, also auch den Metallwerth der Münzen um gewisse Procente verringert, so haben die darüber angestellten Untersuchungen immer noch nicht ein bestimmtes Resultat geliefert. In dem Werke von Jacob, „Ueber die Production und Consumtion der edeln Metalle," wird der jährliche durchschnittliche Reibungsverlust auf Grund von Untersuchungen, die auf der Londoner Münze vorgenommen worden sind, für Goldmünzen auf $^1/_{600}$ und für Silbermünzen auf $^1/_{150}$ im Durchschnitt veranschlagt. Neuere im größern Maßstabe angestellte Untersuchungen lassen jedoch eine geringere Abnutzung vermuthen. Bei einer durch die Pariser Münze im Jahre 1839 vorgenommenen Prüfung mit 400,000 Fünffrancsstücken hat sich ein jährlicher Abreibungsverlust von nur 0,610 Proc. ergeben und bei Einziehung von über 58 Mill. Fl. älterer Silbermünzen aller Art, die 1845—47 in Holland stattfand, ergab sich beim Einschmelzen ein Minderwerth durch Abnutzen und Kippen von etwas über $4^1/_2$ Mill. Fl., also von circa $7^7/_8$ Proc. im Ganzen. Wird das Alter der Münzen im Durchschnitt zu 100 Jahren angenommen, so kann nach Soetbeer, „Andeutungen in Bezug auf die vermehrte Goldproduction," mit Berücksichtigung der ungenauen Ausmünzung und des dadurch begünstigten Kippens und Wippens, die durchschnittliche jährliche Abnutzung von $^1/_{20}$ Proc. eher für eine zu hohe als zu niedrige Annahme angesehen werden. Bei andern Untersuchungen ist der durchschnittliche jährliche Reibungsverlust für größere Silbermünzen auf nur $^1/_{8210}$, bei kleinen Scheidemünzen auf $^1/_{626}$ oder beides in angemessenem Verhältniß zusammengenommen und den periodisch wiederkehrenden Schmelzabgang hinzugerechnet, auf $^1/_{4000}$ ermittelt, also nur den zehnten Theil dessen, was Jacob angenommen hat. Nach Jacob vermindert sich eine Summe von 1,000,000 nach Verlauf eines Jahrhunderts auf 778,560 und nach drei Jahrhunderten auf 471,930, also um mehr als die Hälfte, dagegen auf Grund der letzten Angabe von $^1/_{4000}$ Verlust oder $^1/_{40}$ Proc. 1,000,000 sich nach 100 Jahren auf 975,320 und nach 300 Jahren auf 927,740 reduciren, also noch nicht 8 Proc. Wäre der vor 100 Jahren vorhandene Baarvorrath 2000 Millionen gewesen, so hätten die Münzen jetzt einen um 50 Millionen geringern Werth.

Da sich sonach keine bestimmten Regeln ergeben, in welchem Verhältniß die Abnutzung erfolgt, so steht doch die Verminderung selbst factisch fest. Vermindert sich aber der Metallwerth, so ist auch ein leichterer Münzfuß die Folge und es entsteht ein Unterschied zwischen ihm und dem Durchschnittsmetallwerth. Der Unterschied ist anfänglich nur gering, wächst aber mit

jedem Jahre, da ein Geldstück um so mehr sich abreibt, je länger es umläuft und um so gewisser im Umlaufe bleibt, je abgenutzter es ist. Mit der fortschreitenden Abnutzung eines Theils des umlaufenden Geldes sinkt der Durchschnittswerth des gebräuchlichen Zahlungsmittels endlich so tief herab, daß der Metallwerth desselben mit Zuschlag der Prägekosten nicht mehr so viel werth ist, als der bloße Metallwerth der neugeprägten Stücke. Da nun Zahlungen nicht in neuen Geldstücken verlangt werden können, sondern auch in den bereits abgenutzten gleichartigen Münzen angenommen werden müssen, so gilt im Weltverkehr die Münzsorte nicht nach ihrem Münzfuß, sondern nach dem durchschnittlichen Metallwerth aller von jener Münzsorte im Umlauf befindlichen Geldstücke.

Das einzige Mittel, diesem Verfall des Münzfußes vorzubeugen, besteht darin, daß die Regierung fortwährend diejenigen Münzstücke, welche merklich abgenutzt sind, einzieht und umprägt. Diese mit vielen Kosten verbundene Operation wird auch von vielen Regierungen zur Erhaltung eines gleichmäßigen Münzfußes vorgenommen. Es fragt sich aber sehr, ob dies auch immer möglich sein wird. Ein großes Hinderniß in finanzieller Beziehung ist hier der Preis des Barrensilbers, der sich in Folge der Abnutzung der umlaufenden Münzen bereits so gestellt hat, daß überall die Ausmünzung nach dem 14-Thaler- wie nach dem 24½-Guldenfuß ohne Verlust nicht mehr möglich ist, da die umlaufende Münze in 14 Thlrn. oder 24½ Fl. nicht mehr eine Mark feines Silber enthält.

Ist ein großer Theil dieser Befürchtungen durch die Anstrengungen der Regierungen — die zum Theil nicht unbedeutende Summen, wie Preußen jährlich allein 400,000 Thlr., zur Einziehung und Umprägung durch den Umlauf abgenutzter und unwerthig gewordener Geldstücke verwenden — noch nicht so weit fühlbar geworden, daß die Umänderung des Münzfußes, wie sie z. B. Hofmann in der „Lehre vom Gelde u. s. w.“ mit besonderer Beziehung auf den preußischen Staat für nothwendig hält, eintreten müßte, so treten doch durch den immer sich ausbreitenden Verkehr verschiedene Merkmale hervor, die neue Verträge und Abänderungen der bisherigen in gewisse Aussicht stellen. Bleiben wir für jetzt bei dem Vertrage von 1838, so finden wir, daß damit immer noch nicht eine einheitliche internationale Münze geschaffen ist und daß die Geldstücke der verschiedenen Zollvereinsstaaten schwer in einander aufgehen. Die durch die Einführung der Zweithaler- oder Dreiundeinenhalbenguldenstücke versuchte Anbahnung einer Uebereinstimmung war ohne Zweifel sehr richtig, sie ist aber als mißlungen anzusehen, da diese Münze von Silber ist und wegen ihres bedeutenden Gewichts und Umfangs im Verkehr unbequem wird. So viel bekannt, werden auch solche Münzen gar nicht mehr geprägt und ein großer Theil davon ist bereits aus dem Verkehr verschwunden. Dieser geringe Erfolg spricht aber nicht gegen das durch die Zweithalerstücke in Ausführung gekommene Princip einer einheitlichen Münze, sondern nur für die Schwierigkeit, das Publikum durch eine unbequeme Münze an ein solches Princip zu gewöhnen. Es wird die Aufgabe der Zukunft sein, diese richtige Theorie auf eine mehr für den Verkehr zugängliche Weise zur Geltung zu bringen.

Der Handels- und Zollvertrag, den die Zollvereinsstaaten mit dem österreichischen Kaiserstaate abgeschlossen haben und dessen vorbereitende Maßregeln bereits in Wirksamkeit getreten sind, wird zur weitern und vollständigen Regulirung des deutschen Münzwesens Bahn brechen. Oesterreich wird seinen übrigen Reformen auch jene im Geld- und Münzwesen beigesellen und ist wohl bereits zu der Ueberzeugung gekommen, daß sein 20-Guldenfuß sich nicht halten kann. Es würde zu weit führen und über den Zweck hinausgehen, wenn wir die vielfachen Münzveränderungen und Einberufungen, die Papiergeldausgabe und den Münzschmuggel, das Geldverbergen und die Speculationsschmelztiegel darstellen wollten; die Ursachen dieser Erscheinungen kommen auf dieselben hinaus, die wir in der Münzgeschichte des frühern deutschen Reichs gefunden haben und die durch den leicht zugänglichen Credit bei der Staatsbank und die Anwendung des Papiergeldes noch einen unerfreulichen Zuwachs erhalten. In der neuern Zeit ist das Verhältniß, in welchem der Staat und die Nationalbank zu einander stehen, für die österreichischen Finanzmaßregeln zur Wiederherstellung der Valutenverhältnisse zu sehr von Einfluß gewesen, daß man sich zu deren Verständniß dieses Verhältniß klar zu machen hat. Die Nationalbank ist 1816 gegründet, um den Finanzverlegenheiten der damaligen Zeit abzuhelfen und das umlaufende Papiergeld einzulösen, indem den Inhabern $^2/_7$ baar Geld bezahlt und $^5/_7$ zu 1 Proc. fundirt wurde. Sie erhielt das ausschließliche Recht der Papiergeldemission, und selbst der Staat begab sich dieses Rechts. Bis zum Beginn der Bewegungen des Jahres 1848 hat sich dieses Institut für Staat und Actionäre trefflich bewährt, die Noten standen sogar weit über Pari und waren sehr gesucht. Den Finanzverlegenheiten der Jahre 1848, 1849 und 1850 war jedoch das Institut nicht gewachsen, vielmehr offenbarten sich da die Mängel, die einem monopolisirten Banksystem immer und überall ankleben werden. Der Staat konnte die nothwendigen Mittel nicht mehr beschaffen, sondern sah sich genöthigt, das Monopol der Bank factisch aufzuheben und neben den Banknoten eine Summe bis zu 170 Mill. Staatspapiergeld auszugeben. Diese Notenemission würde jedoch keineswegs alle die sich offenbarenden Nachtheile zur Folge gehabt haben, wenn nicht die Bank genöthigt gewesen wäre, dem Staat große Vorschüsse zu machen und diese Vorschüsse eine bedeutende Emission von Banknoten erfordert hätten. Die in Umlauf gebrachten Banknoten standen mit den vorhandenen Baarvorräthen in einem sehr schlechten Verhältnisse, jeder Inhaber suchte sie zu realisiren, und da sie nicht vollständig befriedigt werden konnten, war die Erhaltung der Bank nur durch die Anordnung eines Zwangscourses möglich. Diese gegenseitige Hilfe ist für Staat und Verkehr gleich gefährlich geworden, weniger für die Actionäre, denn diese beziehen immer noch ihre Dividenden, obgleich die Nichteinlösung der Banknoten nach kaufmännischen Begriffen stets eine ganz andere Wirkung haben sollte. Man kann jedoch darüber hinweggehen, da die gegenseitigen Unterstützungen, die sich Bank und Staat einander gewährten, die Hauptgründe für die Verlegenheit darbieten, und jede von einem Theile dem andern ver-

weigerte Hilfe das Uebel nur noch größer machen muß. Die Regierung des Kaiserstaats läßt kein Opfer unversucht, um die Valutenverhältnisse in ein richtiges Verhältniß zu bringen, und auch die Bank vermehrte im Jahre 1853 durch Emission der Reserve-Actien ihre Kräfte um 40 Mill. Gulden und erlangte dadurch die Möglichkeit, dem Verkehre ihre Dienste zu leisten und gleichzeitig den Notenumlauf zu mindern und den Baarvorrath zu mehren. Die seit dem 4. September 1851 contrahirten Staatsanleihen betrugen mit Ausschluß der neuen Anleihe im Jahre 1854 zusammen 195 Millionen. Von dem ersten Anlehen von 80 Mill. sollten zwei Drittel der in Silber oder Papiergeld einlaufenden Zahlungen, von dem zweiten Anlehen von 80 Mill. der Betrag von 15 Mill. und vom dritten Anlehen die ganze Summe von 35 Mill. zur Verminderung des Papiergeldumlaufs verwendet werden; ferner waren von der zweiten 80 Mill.-Anleihe 15 Mill. zur Rückzahlung auf die durch Vertrag vom 3. Februar 1852 auf 71½ Mill. zusammengezogenen neuern Schuldenreste an die Bank bestimmt. Hierdurch wurde es möglich, die Schuld des Staats in der Zeit von Anfang des Jahres 1852 bis zu Ende des Jahres 1853 von 144,028,784 Gulden auf 121,455,059 Gulden, den Banknotenumlauf von 215,636,519 Gulden auf 188,309,217 Gulden und den Staatspapiergeldumlauf von 167,112,271 Gulden auf 148,334,658 Gulden zu vermindern, und in gleicher Zeit mehrte sich der Baarvorrath der Bank von 42,827,656 Gulden auf 44,790,040 Gulden oder um 1,962,384 Gulden. Ein weiterer Schritt geschah durch das Abkommen vom 23. Februar 1854, wodurch die Regelung der Geldverhältnisse von der laufenden Verwaltung der Staatsfinanzen völlig getrennt und der Bank allein übertragen wurde, indem sich die Regierung verpflichtete, ferner kein Staatspapiergeld mit Zwangscours auszugeben und den Betrag des mit Zwangscours umlaufenden Staatspapiergeldes von beiläufig etwa 140 Mill. an die Bank zur Umtauschung gegen Noten und allmäligen Tilgung überließ. Der Staat bezahlt dafür jährlich mindestens 10 Mill. bis zur Abstoßung seiner Schuld. Hat hierdurch das Staatspapiergeld aufgehört und ist die Bank wieder in ihr Monopol eingesetzt und ihr allein die Regelung der Valutenverhältnisse überlassen, so hat sich dagegen die finanzielle Lage des Instituts verschlechtert, indem der Notenumlauf um 140 Mill. sich vermehrt hat und die von dem Staat zu gewährende Deckung nur allmälig eingeht.

Die Wirkungen, welche die letzte Anleihe von 500 Mill. auf die Valutenverhältnisse haben wird, lassen sich für jetzt noch nicht übersehen, da nur ein kleiner Theil davon eingezahlt ist und der orientalische Krieg mit seinen umfangreichen finanziellen Bedürfnissen auch die zuverlässigsten Berechnungen über den Haufen wirft. Muß man der Staatsschuldenverwaltung das Zeugniß ausstellen, daß sie durch energisches Vorgehen mit zweckentsprechenden Maßregeln das Ihrige gethan hat, so wird mit dem Frieden auch der Credit zurückkehren. Dies ist um so mehr zu erwarten, da in der Steuerverfassung und dem Zollwesen bedeutende Reformen beabsichtigt werden und die von dem Kaiser empfohlene Sparsamkeit im Staatshaushalt das

Deficit, dessen Fortbestand alle Bemühungen zur Wiederherstellung der Geldverhältnisse fruchtlos macht, zu beseitigen bemüht ist. Der Einfluß des Kriegs auf die Course ist eine nicht wegzuleugnende Thatsache, die durch einen Rückblick auf die Bewegung der Course in den letztvergangenen Jahren klar wird. Das Silberagio war im December 1852 bis auf 9¼ gesunken und später ging es sogar noch tiefer hinab. Auf dieser Höhe hat es sich in fast gleicher Weise bis Anfang October 1853 erhalten, und es begann erst wieder zu steigen, nachdem das Manifest und die Kriegserklärung der Pforte (4. October in Constantinopel bekannt gemacht) erfolgt war und die Westmächte ihre ersten kriegerischen Demonstrationen machten. Am 6. October 1853 stieg das Silber auf die erhaltene Kriegsnachricht wieder auf eine Höhe von 11 und am folgenden Tage schon auf 11½ Proc. Seit dieser Zeit sind die Course in Folge der sich immer trüber gestaltenden politischen Aussichten immer ungünstiger geworden und das Silber hat trotz der zweckmäßigsten Finanzoperationen der Staatsschuldenverwaltung am Ende des Jahres 1854 nach und nach jene Höhe von 126 erreicht, die sich im Januar 1855 auf 127¼ gesteigert hat. Diese politischen Constellationen werden aber für die österreichischen Geldverhältnisse noch gefährlicher, da die Nationalbank den Zeitraum der Ruhe nicht benutzt hat, um ihren Credit wieder zu befestigen. Statt auf Vermehrung des Baarfonds bedacht zu sein, hat sie ihren Actionären eine achtprocentige Dividende ausgezahlt und ihren Reservefonds von Jahr zu Jahr vermehrt. Daß das Banknotengeld aufgehört hat, den Werth des Silbers zu haben, hat lediglich darin seinen Ursprung, daß die Bank im Mai 1848 sich zu weigern anfing, die präsentirten Noten gegen Silbergeld umzuwechseln, bis der Staat zur Anordnung einer vollständigen Suspension der Baarzahlungen genöthigt wurde. Diese Zahlungseinstellung dauert immer noch fort, und so lange dieser Zustand anhält, ist an eine Hebung des Credits nicht zu denken. Die Nationalbank hatte 1848 ungefähr achtmal mehr Noten im Umlauf, als ihr Münzvorrath betrug, und jetzt, nach siebenjährigen Anstrengungen des Staats, ist der Zustand kein anderer. Vergleicht man den gegenwärtigen Stand mit jenem der frühern Monate, so wird man finden, daß dieser Zustand erst wieder in der neuesten Zeit eingetreten ist. Am 1. Januar 1854 stand das Verhältniß des Baarschatzes zum Notenumlauf wie 1 : 4,16, am Schlusse des ersten Halbjahrs war es schon wie 1 : 6,56, Ende Juli wie 1 : 6,90, Ende August wie 1 : 7,33, Ende September wie 1 : 7,70 und am Schluß des Jahres 1854 waren beinahe achtmal mehr Noten im Umlauf, als bankmäßige Deckung vorhanden war. Unter diesen Verhältnissen ist es nicht zu verwundern, daß das Silberagio steigt, und es wird während der politischen Ungewißheit des orientalischen Kriegs sich auch die österreichische Landeswährung nicht bessern, wenn nicht die Bank ein Opfer bringt und zwischen ihrem Münzvorrathe und dem Notenumlauf ein angemessenes Verhältniß herstellt. Ganz anders als die Nationalbank in Wien hat die Bank von Frankreich gehandelt, der man zu ihrem Lobe nachsagen muß, daß sie jede Suspension der Baarzahlungen jedes-

mal wieder zu beseitigen eifrig bemüht war. Die Ereignisse von 1848 nöthigten sie auch, ihre Noten nicht einzulösen, die provisorische Regierung legte ihnen Zwangscours bei, beschränkte den Umlauf auf 350 Millionen und gestattete die Ausgabe von Noten zu 100 Francs. Dieser Zwangscours wurde auf Verlangen des Verwaltungsraths schon am 6. August 1850 wieder aufgehoben. Der Notenumlauf verminderte sich nicht, gleichzeitig vermehrte sich aber der Baarvorrath, so daß schon im Jahre 1851 die Baarschaft 625 Mill. Francs gegenüber einer Notencirculation von 515 Mill. Francs betrug. Freilich war dies nicht ohne Opfer und Anstrengungen möglich. Die Bank ließ sich zu sehr lästigen Bedingungen 40 Mill. Francs aus dem Auslande kommen und begann die Baarzahlung der kleinern Noten schon nach dem Juli 1848 wieder. Sobald die Inhaber der Banknoten wußten, daß sie an der Bank Geld erhalten konnten, war das Vertrauen befestigt und Jedermann zog die Noten dem baaren Gelde vor.

So lange die Wiener Nationalbank nicht ähnliche Maßregeln ergreift und den gesunkenen Credit wieder herstellt, wird kaum eine Besserung der Valutaverhältnisse zu erwarten sein. Der Staat hat seine Schuldigkeit gethan, es ist nun an der Bank ein Gleiches zu thun, wenn sie nicht in die Lage kommen will, durch ihr Verfahren die Schattenseiten ihres Monopols an den Tag zu fördern. Die Entwerthung der Banknoten Oesterreichs hemmt zugleich die Entwickelung der wirthschaftlichen Kräfte des Landes, da Geld und Capital dem Verkehr entzogen sind und dieser Mangel durch Papiergeldemissionen nicht ersetzt wird. Der Productenreichthum Oesterreichs kann nur dann Werth erhalten, wenn ein umfangreicher Gebrauch der allgemeinen Umsatzmittel, ein umfangreicher Geldverkehr möglich ist. Die bedeutenden Fortschritte, welche der österreichische Staat durch ein ausgedehntes Eisenbahnnetz für seinen innern Verkehr und durch Ermäßigung des Tarifs für den auswärtigen Verkehr gemacht hat, werden nur erst ihre Früchte tragen können, sobald die Entwerthung des Papiergeldes aufgehört hat. Es wird sich dann auch das Mißverhältniß des für den Staat vorhandenen Bedürfnisses nach disponiblem Capital und des in einem sehr großen Theile der Bevölkerung vorhandenen Mangels an solchem zuversichtlich heben.

Es bedarf keines weitern Beweises, daß, wenn die Zollvereinsstaaten und Oesterreich über ein gleichmäßiges Münzwesen sich nicht vereinigen, die Bemühungen der wenigen kleinen Staaten, die immer noch einen von dem 14-Thaler- und dem Conventionsfuß abweichenden Münzfuß haben, ihr Münzwesen umzuändern und einem größern Ganzen anzupassen, von geringer Tragweite sein werden. Hierher gehören die Staaten des nördlichen Deutschlands, welche bisher sich noch nicht dem Zollverein angeschlossen haben. Die nicht unbedeutende Masse von Goldmünzen im 14-Thalerfuß, der große Verkehr zwischen diesen Staaten und dem Zollverein, so wie die vielen Coursschwankungen der bestehenden Münzen werden von selbst eine Reform nöthig machen und die verschiedenen Münzen verdrängen. Hierzu sind die umfassendsten Vorarbeiten eingeleitet und ein Aufgeben des eigenen selbstständigen

Münzwesens gewissermaßen, namentlich in Hamburg und Lübeck längst anerkannt. In beiden Staaten führten die Verhältnisse im Jahre 1725 zu dem sogenannten Lübischen Münzfuß, der bereits in dem Jahre 1693 für das holsteinische kleinere Courant galt. Als die Münzpächter in Schleswig und Holstein um das Jahr 1710 nämlich anfingen, die Mark fein Silber zu 40 Mark Courant, hauptsächlich in 6-Schillingstücken auszuprägen und der Silbergehalt beinahe um 18 Proc. geringer wurde, so war deren Gewinn zu bedeutend, als daß nicht bald große Quantitäten von ihnen in Umlauf gesetzt worden wären. Ein strenges Verbot in Hamburg half nichts und man sah sich genöthigt, in dem Courszettel zwischen dem alten Courantgelde und dem neuen Gelde zu unterscheiden. Der Cours der holsteinischen 6-Schillingstücke fiel gegen Banco immer mehr und stand 1724 33 Proc. Dieses Unwesen führte zur Annahme des Münzfußes von 34 Mark pro Mark fein, den man den Lübischen zu nennen pflegt. Die Ausprägung von Speciesthalern wurde ganz aufgegeben. Als Courant zu dem 34-Markfuße wurden 2-Markstücke zu 32 Schillingen, 1-Markst. zu 16 Schill., $^1/_2$-Markst. zu 8 Schill., $^1/_4$-Markst. zu 4 Schill. und $^1/_8$-Markst. zu 2 Schill. außer der Scheidemünze bis zu $^1/_4$ Schilling herab geprägt. Lübeck folgte 1727 dem Beispiel und so sind sowohl in Hamburg als in Lübeck die Verhältnisse der Staatsmünze bis auf die neuere Zeit unverändert geblieben. In der Praxis fanden jedoch das holsteinische Courant und andere fremde Münzsorten sehr bald im gewöhnlichen Verkehr wieder Eingang. Es circulirten dänische 4- und 12-Schillingstücke, $^2/_3$- und $^1/_3$-Thalerstücke, nach dem sogenannten Leipziger Fuß in verschiedenen nordischen Staaten geprägt, holsteinische Species, preußische Thaler u. s. w., die einer steten Coursänderung unterworfen sind. Diese Coursdifferenzen haben

bei Hamburger Courant im Allgemeinen .	$5^1/_4$	Proc.
bei dänisch grob Courant im Allgemeinen .	$9^1/_4$	"
bei neuen $^2/_3$-Stücken im Allgemeinen . . .	$12^1/_2$	"
bei Species im Allgemeinen	$7^7/_8$	"
bei preußischen Thalern im Allgemeinen . .	5	"

betragen, und sprechen schon allein für eine Reform. Soll der Zweck des Geldes erfüllt werden, so ist ein Haupterforderniß der unveränderliche Werth desselben. Wenn neben dem schwankenden Preise der Waaren, welcher durch das Geld bestimmt werden soll, auch der Preis des Geldes selbst einem größern und plötzlich eintretenden Wechsel unterworfen sein kann, so ist die Anwendung solchen Geldes mangelhaft. In Hamburg wird dieser Uebelstand weniger gefühlt, da für den größern Verkehr das Bankinstitut die Zahlungen vermittelt und darauf die Beschaffenheit des Courantgeldes nicht den mindesten Einfluß ausübt. In dem Bankgelde ist eine unveränderliche Valuta geschaffen, die für den Großhandel und das Hypothekenwesen die Uebelstände des Courants nicht aufkommen läßt.

Außer dem Lübischen 34-Markfuß findet sich noch in den Staaten außerhalb des Zollvereins der 18-Guldenfuß in Mecklenburg und der $9^1/_4$-

Speciesfuß in den dänischen Staaten. Bremen rechnet nach Reichsthalern zu 72 Groten à 5 Schwaren in Gold (Pistolen zu 5 Thaler), das Silbergeld für den kleinen Verkehr besteht größtentheils aus Groten nach dem 20-Guldenfuße.

Wäre auch die Entscheidung der Frage über einen allgemeinen deutschen Münzfuß nicht in so weiter Ferne, als sich zeigt, so würde eine Abänderung der Münzeintheilung, um eine allgemeine Gleichheit herzustellen, mit den größten Schwierigkeiten zu kämpfen haben. Die Münzeintheilung der verschiedenen Länder weicht noch mehr von einander ab, als der Münzfuß. In Hamburg wird nach Mark und Schilling gerechnet, in Preußen, Sachsen u. s. w. nach Thalern und Groschen, in Baiern, Baden u. s. w. nach Gulden, von denen 7 gleich sind 4 Thalern, und in Oesterreich nach Gulden, von denen 6 ohne Agiozuschlag 4 Thalern gleich sind. Ist der Werth der rheinischen und österreichischen Gulden ein verschiedener, so sind auch die in denselben enthaltenen Kreuzer von verschiedener Geltung. Zu 4 Thalern im 14-Thalerfuß sind 420 rheinische, dagegen nur 360 österreichische Kreuzer ohne Agio nothwendig. Daß in Preußen der Thaler aus 360, in andern Staaten des Zollvereins aber aus 300 Pfennigen besteht, während durchgehends der Thaler in 30 Groschen getheilt ist, wurde bereits bemerkt. Die Erfahrung lehrt, daß jede neue Eintheilung des Geldes, wenn sie auch einfacher und bequemer ist, sich nur sehr allmälig einbürgert. In dem preußischen Staate wurde die Vierundzwanzigtheilung aufgehoben und durch das Gesetz vom 30. September 1821 die Eintheilung der Thaler in 30 Silbergroschen (Decimalsystem) angeordnet. Seitdem sind 34 Jahre verflossen, und obwohl in allen öffentlichen Verhandlungen nur nach Silbergroschen gerechnet werden darf, obwohl ferner die nothwendigsten Lebensbedürfnisse nur nach Silbergroschen und deren Theilen im Einzelnen käuflich sind, und obwohl überhaupt kleine Werthe nur in Silbergroschen und deren Theilen gezahlt werden können, weil keine andere Scheidemünze mehr im Umlauf ist, so ist doch noch in mehrern Provinzen die 24theilige Rechnung neben der 30theiligen im täglichen Verkehr geblieben. In Sachsen hat man seit dem 21. Juli 1840 das Decimalsystem mit dem Duodecimalsystem vertauscht und dennoch ist noch nicht das letztere verschwunden, vielmehr hat es noch jetzt die Oberhand. Es sind aber nicht die untersten Klassen des Volks, welche an der gewohnten Eintheilung festhalten, sondern namentlich die Kaufleute mit offenen Läden, welche die Preise ihrer Waaren in sogenannten guten Groschen ansetzen und die gebildeten Stände überhaupt, in deren Munde noch immer der Drittel-Thaler ein Achtgroschenstück und der Sechstel-Thaler ein Viergroschenstück ist.

Man ist auch im Allgemeinen von der Idee, die landesgiltigen kleinern Münzen nach einer gleichen Eintheilung herzustellen, abgegangen, da solche Münzen sich nicht sehr weit über die Grenzen ihres Vaterlandes verbreiten und gerade hierdurch jeder Staat gegen Einschleppung schlechter Münzen gesichert ist. Worauf es hauptsächlich ankommt, das ist eine internationale Münze, die in ganz Deutschland einen gleichen Werth hat und wo möglich

auch mit den Münzen der benachbarten Staaten im Einklang steht oder in denselben leicht aufgeht. Der Versuch mit den Zweithalerstücken ist als gescheitert anzusehen, und es scheint hiermit sehr problematisch, ob überhaupt das Silber sich für diesen Zweck eignet. Da der kleinere Verkehr sich von den angenommenen Gewohnheiten nur schwer befreit, so kann bei einer neuen nationalen Münze nur von einer größern Münze, die höhern Werth hat, die Rede sein. Sind diese Münzen von Silber, so werden sie schon wegen ihres Umfangs und ihres Gewichts, wie bereits bei der Vereinsmünze sich erwiesen hat, von dem Verkehr ausgeschlossen bleiben. Es giebt zwei Mittel, diesen Uebelstand zu beseitigen, die sehr verschiedenartiger, ja ganz entgegengesetzter Natur sind, aber doch beide schon jetzt in dem großen Verkehr in Anwendung kommen. Diese Mittel sind: das Gold und das Papier, das Gold das edelste und werthvollste Metall, und das Papier, ein Fabrikat aus unbrauchbar gewordenen leinenen und baumwollenen Stoffen.

Die Frage des Uebergangs der Silberwährung zu der Goldwährung beschäftigt schon jetzt die Aufmerksamkeit des Verkehrs. Es ist nicht zu verkennen, daß nicht unwesentliche Bedenken gegen die Einführung des Goldes geltend gemacht werden. Die Abnutzung des Silbers ist eine bewiesene Thatsache, die oft gehörte Behauptung, daß Gold sich weniger abnutze, unerwiesen, da es hierüber noch an richtigen Erfahrungen fehlt. In England, dem einzigen europäischen Staate, der die Goldwährung angenommen hat, bilden bekanntlich die Banknoten das hauptsächlichste Umlaufsmittel, und in Frankreich, wo der Uebergang von der Silbercirculation zur Goldcirculation sich weder so rasch noch so umfassend gestaltet, wie in den Nordamerikanischen Freistaaten, ist die Silbermünze, schon wegen der bei weitem größern Vorräthe, überwiegend im Gebrauche. In den übrigen Staaten ist Silber gesetzliches Zahlungsmittel und das Gold wenig im Umlauf. Wird dasselbe als gesetzliche Münze eingeführt, so vermehrt sich der Umlauf des Goldes und auch die Abnutzung desselben. Daß sie sich aber mehr steigert als bei Silber, läßt sich nach den Urstoffen des Metalls kaum annehmen.

Der große Werth des Metalls reizt allerdings zur Verringerung der Münzen durch Beschneiden u. s. w., die durch die Fortschritte der Chemie in neuerer Zeit sogar weniger bemerkbar gemacht werden kann. Fürchtet man, daß von dem Augenblicke an, wo die Goldmünzen zum gesetzlichen Zwangsmittel erhoben werden, und die Controle des Gewichts nicht mehr in der bisherigen Ausdehnung, wo die Goldmünze als Waare betrachtet wird, stattfindet, so bestätigt sich dies durch das Beispiel Englands nicht, wenigstens hat man noch nicht gehört, daß dort die Goldmünzen mehr verschlechtert werden als in den andern Ländern.

Der bekannte Nationalökonom J. G. Hofmann hat schon 1841 in der Schrift: „Zeichen der Zeit im deutschen Münzwesen,“ den Uebergang zur Rechnung und Zahlung in Goldwerthen als sicheres Mittel zur Begründung eines haltbaren Münzfußes empfohlen und darauf hingewiesen, daß Gold sich schon deshalb besser zur Ausprägung eigne, weil die Kosten des Aus-

münzens im Verhältniß zum Werthe bedeutend geringer sind. „Die Grundlage jedes Münzwesens," bemerkt er S. 117, „welches Anspruch auf wahre Zweckmäßigkeit macht, beruht auf der Sicherstellung eines Jeden, der Zahlungen giebt oder empfängt, daß er unter der Benennung der landesüblichen Münzeinheit (Thaler, Franc, Pfund Sterling u. s. w.) jederzeit ein genau bestimmtes Gewicht Metall von einer ebenfalls genau bestimmten Beschaffenheit wirklich weggebe und empfange. Diese Sicherstellung sucht die Regierung dadurch zu leisten, daß sie unter ihrem Gepräge eine für den Verkehr hinreichende Anzahl von Geldstücken in Umlauf bringt, welche genau das Gewicht und den Metallgehalt haben, den die Münzgesetze bestimmen. Diesem Bestreben wirkt aber unaufhörlich und unvermeidlich der Gebrauch selbst entgegen, der von ihrem Gelde durch ihre eigenen Untergebenen gemacht wird; in sofern nämlich, als zweckmäßige Wahl der Masse und Form und vorsichtige Behandlung bei Versendungen und überhaupt beim Gebrauche im Verkehr die Verminderung des Gewichts der Münzen durch Abnutzung wohl verringern, aber durchaus nicht gänzlich verhindern können. In dieser Beziehung scheint nun Goldgeld einen entschiedenen Vorzug vor dem Silbergelde zu haben. Die Kostbarkeit des Goldes gestattet nicht, Münzen von kleinerm Werthe als ungefähr 5 Thaler davon zu prägen: Dukaten und halbe Pistolen sind aber ihrer Kleinheit wegen schon keineswegs zweckmäßige Münzen. Aber Geldstücke von solchem Werthe dringen nicht bis in den täglichen kleinen Verkehr ein, weil sie nicht so häufig aus einer Hand in die andere übergehen, als Geldstücke, die geringere, im gemeinen Leben öfter vorkommende Werthe darstellen. Da der körperliche Inhalt des Goldes fast 30mal kleiner ist, als der körperliche Inhalt des Silbers, welches den gleichen Werth darstellt, so kann es beim Aufbewahren und Versenden mit einer viel größern Sorgfalt behandelt werden und wird deshalb sehr viel weniger abgenutzt. Indem endlich Gold vorzugsweise zu Versendungen ins Ausland brauchbar ist und überall mit geringen Kosten dasjenige Gepräge annimmt, welches am Orte das beliebteste ist, werden Goldmünzen bei weitem nicht in der Allgemeinheit alt, als Silbermünzen, die einmal beträchtlich abgenutzt, gar nicht anders als mittelst des Einziehens auf Anordnung der Regierungen aus dem Umlaufe zu bringen sind."

Das Gold als Material verdient daher ohne Zweifel den Vorzug vor den andern Metallen; wenn es auch wirklich dieselben Mängel wie diese hat, so finden sie sich gewiß nur in geringerm Maße. Ein größeres Bedenken ist die Gewohnheit des Verkehrs in Deutschland im Gebrauch des Silbers und das Vorurtheil, das sich gegen das Gold geltend zu machen sucht. Schwindet das letztere, so wird auch die erstere weniger fühlbar werden. Die Verluste, die durch den schwankenden Cours des Goldes entstehen, sind nicht unbedeutend, man übersieht aber, daß die Schwankungen hauptsächlich eine Folge davon sind, daß Silber bei uns allein das gesetzliche Zahlungsmittel ist und in Deutschland eine Menge Goldmünzen umlaufen, deren Werth sehr zweifelhaft ist und zu den verschiedensten Resultaten führt. Dieser Uebelstand

drückt den Verkehr bei weitem mehr, als das schwankende Werthverhältniß zwischen Gold und Silber. Wenn man übrigens auf die vielen politischen Ereignisse, die zu verschiedenen Zeiten den Verkehr und die Geldwirthschaft erschütterten, keine zu große Bedeutung legt und sie nur als außerordentliche Zustände behandelt, so wird man nur eine allmälige Veränderung wahrnehmen. Soetbeer a. a. O. weist folgende Werthverhältnisse nach:

Bei den römischen Ausmünzungen war um 40 v. Chr. Geb. der Werth des Goldes gegen Silber wie 11,90476 : 1, während der Kaiserzeit stieg der Werth des Goldes gegen Silber und erlangte um das Jahr 400 die Norm 14,40 : 1. Im Verlauf des Mittelalters sank aber wieder der Werth des Goldes, hielt sich dann während des 13. und 14. Jahrhunderts zwischen 12 : 1 und 11 : 1 und hatte um die Zeit der Entdeckung Amerikas so ziemlich sein Minimum erreicht, das Verhältniß war wie 10,50 : 1. Die Reichsmünzordnung und sonstige Münzgesetze weisen bis gegen die Mitte des 17. Jahrhunderts einen allmälig steigenden Werth des Goldes nach, worauf dann in der zweiten Hälfte desselben Jahrhunderts ein rasches Steigen folgt: So nimmt an:

Reichsmünzverordnung von 1559 . . . . 11,44 : 1
Holländische Münzverordnung von 1589 . . . 11,60 : 1
Oberdeutsche Münzconvention von 1623 . . . 11,99 : 1
Französische Münzverordnung von 1641 . . . 13,50 : 1
Oberdeutsche Münzconvention von 1665 . . . 14,30 : 1
Leipziger Münzreceß von 1690 . . . . 15,22 : 1.

Während der ersten Decennien des 18. Jahrhunderts hielt sich der Goldwerth ziemlich in dem Verhältniß von 15 : 1, fiel aber um die Mitte desselben wieder auf circa 14,50 : 1, um dann bis auf das frühere Verhältniß von 15 : 1 zu steigen und hierbei bis zur französischen Revolution zu verbleiben. Diese und die darauf folgenden Kriege, verbunden mit der Bankrestriction in England äußerten einen mächtigen, aber nur vorübergehenden Einfluß. Das französische Münzgesetz vom 28. März 1803 bestimmt das Verhältniß des Goldes zu Silber wie $15\frac{1}{2}$: 1, während es in Nordamerika auf 15,988 : 1 und in Großbritannien auf 14,288 : 1 festgestellt ist. Von Wiederherstellung des Friedens bis zum Jahre 1848 hat sich das Werthverhältniß des Goldes zum Silber sehr hoch und im Durchschnitt merkwürdig gleichmäßig gehalten, nur die Jahre 1821 — 23, 1840 und 1841 machen eine Ausnahme, indem 1821 — 23 die Bank Englands sehr viel Gold an sich zog und den Werth steigerte, 1840 und 1841 aber England durch große Getreideeinkäufe auf dem Continent mit Gold den Werth drückte. Die von 1816 — 47 niedrigsten und höchsten Notirungen des Goldes weisen folgendes Verhältniß nach, 1818 wie 15,11 : 1; 1821 wie 16,20 : 1; 1840 und 1841 wie 15,21 : 1; 1836 und 1841 wie 15,89 : 1 an der Börse zu Hamburg, und der Durchschnitt der Notirungen an dieser Börse ergiebt in allen 32 Jahren ein Verhältniß von 15,65 : 1. Zwischen der Periode von 1816 — 31 und der Periode von 1832 — 47 stellt sich so gut wie gar keine

Differenz heraus, denn der Durchschnitt der ersten Periode ist ein Verhältniß von 15,66 : 1 und der der letztern von 15,64 : 1. Hieraus kann man füglich behaupten, daß in der Zeit vor der Entdeckung des californischen und australischen Goldreichthums der Werth des Goldes sich gleich geblieben ist.

Das Jahr 1848 ist für die Geschichte des Goldes ein Epoche machendes. Damals entdeckte der Schweizercapitän Sutter bei der Anlage eines Mühlenwerks in dem Sande Californiens Goldkörner. Die Speculanten Amerikas, die Abenteurer Europas und die genügsamen Arbeiter Chinas zogen nach dem neuen Utopien. San-Francisco wurde das Ziel aller Handelsspeculationen, sein Hafen von allen Schiffen der Welt besucht und die früher öde Landenge von Panama eine der frequentesten Landstraßen. Kaum hatte der Unternehmungsgeist an den Küsten des Stillen Oceans Fuß gefaßt, so ertönte (1851) der Zauberruf „Gold" von neuem durch die Welt und zog nach dem bisher wenig beachteten Australien den Handel und die Auswanderung.

Diese Ereignisse fielen in eine Zeit, welche das feste Land Europas und namentlich Deutschland mit gewaltigen Erschütterungen heimsuchte und allen Unternehmungsgeist lähmte.

Als mit dem Jahre 1850 die Goldzufuhr nach England sich mehrte, begann die Furcht einer Entwerthung des Goldes sich zu äußern, und schon machten sich Capitalisten und Grundbesitzer auf eine Werthveränderung ihres Einkommens gefaßt. Auch der Continent theilte diese Furcht; Holland schaffte seine Goldwährung, welche dort neben der Silberwährung bestand, ab und die belgischen Kammern ermächtigten die Regierung ein Gleiches zu thun. Auffallender Weise trat in England statt des Ueberflusses an Gold trotz der bedeutenden Zufuhren Mangel an Gold ein. Der Grund davon kann nur in der Uebermacht des Verkehrs gegen die Summe der Metallwerthe gefunden werden. Auf dem Continente wurden in Folge der politischen Verwirrungen die Capitalien zu Gelde gemacht und aus dem Verkehr gezogen; die Production und Consumtion schränkte sich ein. Der Import des Zollvereins betrug 1845: 219½ Mill. Thlr., 1850 dagegen nur 151½ Mill., 1851: 185½ Mill. Thlr. Da dieselbe Erscheinung auch in Frankreich eintrat — der Import von 1847 mit 1343 Mill. Francs betrug 1848 nur 862 Mill., 1849: 1142 Mill., 1850: 1174 Mill. und 1851: 1158 Mill. Francs — und der Continent der beste Kunde Englands ist, blieb die Rückwirkung auf den dortigen Markt nicht aus, der Export reducirte sich 1848 um 6 Mill. Durch Aufsuchung neuer Absatzwege nach den Goldländern und Nordamerika fand der Export Englands nicht nur die frühere Höhe, sondern er war 1851 um 22 Mill. höher als 1847. Hierzu kam, daß auf dem Continent und auch im Zollverein der Export sich nicht in dem Grade minderte wie der Import, und in den nach 1848 folgenden Jahren die frühere Höhe wieder erreichte. Durch den sich gleich bleibenden Export und den sich mindernden Import konnte das Ausland nicht mehr durch Gegenrechnung zahlen, sondern sah sich genöthigt, mit edeln Metallen oder Wechseln die

Rechnung zu tilgen. In London wurden die Wechsel für die Bezahlung der vom Continente eingeführten Waaren zu theuer, und der Londoner Kaufmann zahlte mit baarem Gelde, so daß Silber und Gold nach dem Continente strömte und in England trotz der Goldzufuhren eine Geldklemme eintrat. Da man auf dem Continente nur verkaufen wollte und nicht kaufte, so blieb das Gold unbeschäftigt in den Geldschränken der Wohlhabenden und den Koffern der Banken. Dieser Zustand blieb bis zum Ende des Jahres 1851, wo durch die Ereignisse des 2. December in Frankreich das gesunkene Vertrauen wieder erwachte und die Capitalisten mit Ungestüm eine rentable Anlage ihrer schon zu lange in Unproductivität zurückbehaltenen Baarbestände suchten. Alle Course stiegen und trieben die Actien und Werthpapiere an der Börse, theils um von dem hohen Cours, theils um durch Anlegung der Capitalien in neuen Unternehmungen Gewinn zu ziehen. Der Andrang der Papiere an die Börse drückte die Course, und sie fielen um so rascher und tiefer, je rapider und beträchtlicher sie vorher gestiegen waren. Zugleich belebte sich auch der Importhandel wieder, und der Continent beeiferte sich, auf dem englischen Markte seinen alten Platz einzunehmen. England behielt aber auch noch Nordamerika und die Goldländer als Kunden, so daß sich dessen Export im Jahre 1852 auf die Höhe von 78 Mill. Pfund Sterling hob. Davon erhielt aber Deutschland nur einen sehr kleinen Theil und dessen Procentantheil sank bei den enormen Ansprüchen Amerikas bedeutend. Die Nachfrage nach Londoner Wechseln stieg auf dem Continente, und die Course stellten sich für London günstiger. Wenn es nun für die Kaufleute vortheilhafter ist Gold zu senden, statt Wechsel, oder umgekehrt, so werden sie sicherlich das Vortheilhaftere thun; das edle Metall strömt dahin, wo es theurer ist. Im Jahre 1850 und 1851 war es auf dem Continente theurer gewesen als in England, und strömte daher nach dem Continente; am Ende des Jahres 1851 schon stellte sich der Preis des Goldes in London 0,12 Proc. höher als in Hamburg, und dieses Verhältniß blieb in den ersten neun Monaten des Jahres 1852 unter mancherlei Schwankungen. Das Gold ging von dem Continent wieder nach London, wo sich auch das aus Australien und Californien heranströmende Gold ansammelte. In dem letzten Quartal wurde in Folge der von den Engländern im Auslande unternommenen Speculationen das disponible Capital ausgeführt, das Gold fing an knapp zu werden, und als der geringe Ernteertrag 1853 hinzutrat, wurde Gold auf dem Continent theurer als in London. So war Gold im September 1853 in Hamburg 1,12 Proc. und im November 1,01 Proc. theurer als in London. Noch am Schluß des Jahres 1854 war das Gold in Paris um 0,58 Proc. theurer als in London, und Gold ging fortwährend nach dem Continent und der Metallvorrath der Bank war im Abnehmen.

Man sollte glauben, daß bei diesen außerordentlichen Verkehrsverhältnissen die aus den Ländern Californiens und Australiens herbeiströmenden Goldmassen auch den Werth des Goldes verringern müßten. Es ist aber davon wenig oder gar nichts zu verspüren. Die Course des Goldes sc wie

des Silberpreises haben sich seitdem in London über dem Werthverhältnisse von 15,34 Mark Gold gegen 1 Mark Silber gehalten; in Frankreich ist der Werth des Goldes nicht erheblich unter 15,50 gesunken; in Hamburg ist der durchschnittliche Werth des Goldes $428^5/_{16}$ Mark Banco per Mark fein gegen $434^1/_4$ Mark im Jahre 1847 nur um 1,3 Proc. gewichen. Als um die Mitte des vorigen Jahrhunderts die brasilische Goldgewinnung eine zwar große, aber dennoch mit der gegenwärtigen Vermehrung der Goldproduction unbedeutende Ausdehnung erlangte, ging der Werth des Goldes von 15,20 auf 14,50 herab. Man kann also füglich jetzt fragen, wie es möglich, daß das Sinken des Goldes nicht stärker gewesen ist. Das Verhältniß der Silberproduction zur Goldproduction ist geradezu ein umgekehrtes geworden. Im Jahre 1846 verhielt sich das jährlich producirte Quantum Gold zur entsprechenden Silberproduction wie 47 : 53, im Jahre 1852 stellte sich der Werth des producirten Goldes zu demjenigen des Silbers auf etwa 70 : 30 und ist seitdem wohl gleich geblieben. Seit Ende des Jahres 1848 ist die in Umlauf befindliche Goldmenge um mindestens 670 Mill. Thaler oder ungefähr 1000 Mill. rhein. Gulden vermehrt worden, und noch gewinnt es nicht den Anschein, als werde Australien, das von der obigen Summe 330 Millionen lieferte, oder Californien, auf das von derselben der Rest der Ziffer kommt, für die nächste Zeit einen erheblichen Ausfall geben, das Jahr 1854 wird vielmehr die umlaufende Goldmenge wieder um ein Beträchtliches über 100 Mill. Thaler vermehren. Silber wird verhältnißmäßig seltener, weil der Ertrag der Silbergruben ziemlich derselbe geblieben ist, während z. B. Indien und der ferne Orient immer mehr und mehr von diesem Metall verlangen, in manchem Jahr bis zu 20 Mill. Thaler. Der größte Theil des im Westen der Erdkugel erbeuteten Silbers ist nach dem fernen Osten gewandert und wandert fortwährend dahin. Die sich nicht mehrende Ausbeute des Silbers und dessen Abführung in ferne Gegend muß aber die Uebermacht, die es bisher gehabt hat, auf das Gold übertragen und diesem die Bestimmung des Werthmessers in die Hand geben. Ein Blick auf die Gold- und Silberproduction seit der Entdeckung Amerikas giebt den Beleg dazu.

Nach der neuesten Nachweisung Tejada's hat Mexico, welches bis 1848 die größte Ausbeute von edlen Metallen gab, vom Jahre 1690 bis und mit 1852 nicht weniger als für 2,734,704,897 Piaster davon ausgeprägt, darunter nur 82,119,162 Piaster Gold. Für die Zeit von der Eroberung bis 1690 nimmt Tejada eine Silberausbeute von $827^1/_2$ Mill. Piaster an, so daß allein Mexico an Gold und Silber 3,562,204,897 Piaster lieferte, wovon etwas über 100 Mill. auf Gold kommt. Diese ganze Summe ist mit Ausnahme von höchstens 150 Mill., die im Lande geblieben sind, in den großen Weltverkehr gekommen. Während der letzten 6 Jahre haben also 2 Goldregionen den siebenten Theil so viel Geldwerth an Gold geliefert, als das metallreiche Mexico in 330 Jahren an Silber producirte.

Ein gleich ähnliches Resultat liefert die nach den Untersuchungen des

englischen Statistikers Denson gemachte Aufstellung der amerikanischen Gold- und Silberproduction. Nach derselben war von 1492 bis 1803 der Gesammtbetrag

5,568,194,000 Piaster oder 8,166,684,000 Thaler,

wovon auf Gold

1,415,544,000 Piaster oder 2,076,131,000 Thaler

und auf Silber

4,152,650,000 Piaster oder 6,090,553,000 Thaler

kommen, von der Gesammtsumme sind 7,750,885,000 Thlr. nach Europa gekommen. In der Zeit von 1804 bis 1848 producirte Amerika

710,897,057 Dollar oder 1,018,952,000 Thlr. Gold
und 1,244,380,794 „ „ 1,783,613,000 „ Silber,

wovon 1,042,330,794 Doll. an Silber und 688,447,057 Doll. an Gold, oder zusammen 2,480,782,000 Thlr. nach Europa kamen. Beide Hauptsummen geben circa 28 Proc. auf Gold und 72 Proc. auf Silber. Nach der neuen Forschung des französischen Nationalökonomen M. Chevalier über die Production der edlen Metalle von 1492 bis 1841 in Amerika stellt sich das Verhältniß (Soetbeer's vortreffliches Werk, S. 10)

	dem Gewichte nach:	dem Werthe nach:
Gold:	2,33 Proc.	26,99 Proc.
Silber:	97,67 „	73,01 „

und wird der Werth des Goldes auf 2,701,159,000 Thlr. und der Werth des Silbers auf 7,306,685,000 Thlr. berechnet. Chevalier hat über die Production der edlen Metalle in den übrigen Theilen der Erde ebenfalls eine Berechnung angestellt, die sehr niedrig zu sein scheint und auf die Werthschwankungen wohl kaum einen Einfluß geübt haben wird:

	Gold:	Silber:
Fonds aus dem Mittelalter	80,000,000	200,000,000
Europa mit Ausnahme Rußlands . .	140,000,000	530,000,000
Rußland	300,000,000	88,000,000
Afrika und die Sundainseln	680,000,000	—
	1,200,000,000	818,000,000
Amerika in runder Summe	2,701,000,000	7,307,000,000
	3,901,000,000	8,125,000,000

Von dieser Gesammtsumme kommt dem Werthe nach 33 Proc. auf Gold und 67 Proc. auf Silber und auf jedes Jahr ebenfalls nach dem Werthe

circa 11 Mill. Gold (33 Proc.) und
„ 23 „ Silber (67 „)

Ein für das Gold noch günstigeres Verhältniß ergiebt sich schon, wenn nur die Productionen von 1800 — 47 in Betracht kommen. Es sind um das erste Jahr dieses Jahrhunderts dem Werthe nach

an Gold 22,000,000 Thlr. (29 Proc.)
an Silber 53,900,000 „ (71 „)

und um das Jahr 1847

66,700,000 Thlr. (53 Proc.)
58,400,000 „ (47 „)

producirt worden.

Die Entdeckung der Goldländer hat das Verhältniß beider Metalle in deren jährlicher Production noch mehr verändert. Es ergab

	Gold:		Silber:	
1849	55,500,000 Thlr.	(51—55 Proc.)	46,000,000 Thlr.	(45 Proc.)
1850	119,900,000 „	(67 „)	58,600,000 „	(33 „)
1851	143,400,000 „	(70 „)	61,000,000 „	(30 „)

Seit dieser Zeit ist die Summe des hinzugekommenen Goldes noch viel bedeutender gestiegen, dagegen das Silber sich ziemlich gleich geblieben. Zu gleicher Zeit hat auch die Prägung von Goldmünzen zugenommen; so prägte z. B. die französische Münze 1846 an Gold etwas über 2 Mill. Francs, 1849 noch nicht mehr als 27 Mill., 1850 dagegen 85 und 1851 sogar 259½ Mill. Francs aus. Ueber den Goldumlauf in den Vereinigten Staaten hat das „Philadelphia-Bulletin" folgende Zusammenstellung veröffentlicht: Import von 1847—54: 56,920,063 Doll., Export: 130,310,014 Doll.; Ueberschuß des Exports [illegible]3,389,951 Doll. Export vom 1. Januar bis 1. December 1854 circa 40,000,000 Doll.; Totalexport nach Abzug des Imports seit der Goldentdeckung in Californien 113,380,981 Doll. Californische Goldproduction bis 31. December 1853: 212 Mill. Doll., von da bis 1. December 1854: 40,515,929 Doll.; Totalproduction 252,515,929 Doll. Bringt man hiervon die Ausfuhr in Abzug, so bleibt eine Zunahme des Goldumlaufs in den Vereinigten Staaten von 139,125,948 Dollar.

Deutschland hat zwar verhältnißmäßig nur wenig Gold mehr ausgeprägt, dafür ist aber eine große Masse fremder Goldmünzen eingeführt worden, welche der Grund zu vielen Verlusten geworden ist und das Vorurtheil gegen die Goldmünzen erhöht hat. Es ist jedoch die Goldwährung nicht, sondern der Mangel einer Goldwährung, welche die Schuld trägt.

Sollten die neuesten desfallsigen Bestrebungen ohne Erfolg bleiben, so würde eine Verbesserung unseres deutschen Münz- und Geldwesens wohl noch eine Zeit zu warten haben. Daß aber immer wieder auf eine Abänderung desselben und wenigstens auf die Herstellung einer Vereinsmünze hingearbeitet wird, verlangt das Bedürfniß und die Bemühung der Handelswelt, diesem Ziele durch geeignete Vorschläge nahe zu kommen. Eine Vereinsmünze von Gold würde keinen Courschwankungen unterworfen sein, sobald die Staatsregierungen, nach dem Beispiele Preußens wegen der von ihm ausgegebenen Friedrichd'ors, sie für den darauf bestimmten Werth in allen ihren Kassen für voll annehmen, und sie würde bald in Groß- und Kleinhandel, überhaupt in den ganzen Verkehr übergehen und das fremde Gold verdrängen. Die dem Verkehr geleisteten Dienste werden die den Staaten erwachsenden Kosten der Umprägung schnell wieder ersetzen. Allerdings werden die Geld-

wechsler in ihrem Gewinne durch den Goldcours verkürzt werden, aber das Publikum wird damit bedeutend gewinnen und der Geldwechsler selbst wird seinem Capital ein neues Feld eröffnen können. Es kann dabei nicht darauf ankommen, ein bestimmtes System, wie z. B. das Decimalsystem consequent durchzuführen, es wird die künftige Münze Eingang finden, wenn sie praktisch ist, d. h. wenn sie in allen deutschen giltigen Münzen leicht aufgeht. Der österreichische Münzfuß, wenn er beibehalten wird, läßt sich zwar kaum auf irgend eine andere Art als durch die Ausprägung von Goldstücken zu 20 Conv.-Gulden, 24½ rhein. Gulden und 14 Thalern mit dem übrigen deutschen Gelde in Einklang bringen. Es würde aber schon vor der Hand ein Fortschritt sein, wenn, wie bereits vorgeschlagen ist, Goldstücke zu 4 Thaler oder 7 rhein. Gulden in Umlauf gesetzt werden, wenigstens würde dieser Vorschlag der Ausmünzung einer dem 20-Francsstücke gleich kommenden Goldmünze, die dann den übereinstimmenden Silberwerth von 5⅓ Thlr. preuß. Cour. oder 9⅓ Gulden rhein. haben würde, vorzuziehen sein.

Mag die Presse in Darstellung der Nothwendigkeit einer Münzreform fortwährend ihre Schuldigkeit thun, es scheint fast, daß die großartigen Dimensionen, die der Verkehr durch Eisenbahnen, Dampfschifffahrt und Telegraphen angenommen hat, früher zu einem Abschluß nöthigen werden, als sich nach gewöhnlicher Berechnung in ähnlichen Fragen erwarten läßt. Führt das Gold nicht zum Ziele, so ist es vielleicht das andere Ersatzmittel der bisherigen Silberwährung — das Papier — welches zum Handeln auffordert.

Wie die Nothwendigkeit des Papiergeldes in Theorie und Praxis feststeht, so steht auch die Furcht vor einstiger Entwerthung oder doch wenigstens bedeutendem Verlust nicht minder fest. Diese sich einander gegenüber stehenden und doch Hand in Hand gehenden Erscheinungen finden ihre hauptsächliche Erklärung in den großen Irrthümern, die über das Papier als Geldzeichen umgehen. Die Volkswirthschaftslehre ist noch ziemlich neu in unserm Vaterlande und hat sich erst selbst aus vielen Irrthümern herauswickeln müssen, als daß sie wie in England der großen Menge zugänglich sein könnte. Da diese Wissenschaft von England zu uns herüber gekommen ist und eine lange Zeit von dort her ihre Herrschaft über deutsches Denken ausgeübt hat, so sind deutsche Verkehrseinrichtungen oft nach denselben Grundsätzen behandelt worden, die die englischen Volkswirthschaftslehrer für die Einrichtungen ihres Staats geltend gemacht hatten — wenn sie sich auch wesentlich von einander unterschieden. Dieser Fall ist namentlich bei der Theorie des Papiergeldes eingetreten. England und auch Frankreich kennen nur ein von den Banken ausgegebenes Papiergeld, Deutschland besitzt aber außer den Noten seiner verschiedenen Banken unverzinsliches Staatspapiergeld, das mit Garantie einzelner Regierungen unter dem Namen: „Kassenbillets, Kassenscheine" u. s. w. ausgegeben ist und in allen Farben umläuft. Wenn die Engländer nur über das Banknotenwesen Erörterungen anstellen, so können die Deutschen damit sich nicht begnügen, sondern müssen zwischen Banknoten und dem von den Staaten ausgegebenen Papiergeld unterscheiden.

Die Theorie des Papiergeldes ist bei weitem noch nicht abgeschlossen und gerade jetzt werden über die Nothwendigkeit der metallischen Deckung und der Einlösbarkeit des Papiergeldes die beiden extremsten Ansichten aufgestellt und verfochten. Während ein Theil behauptet, daß das Papiergeld keiner metallischen Deckung bedürfe, daß es sogar uneinlösbar sein müsse, verlangt die andere Partei, daß alles Papiergeld, welches nicht von vollständig freien Privatbanken emittirt werde, einer metallischen Deckung von der vollen Höhe der Emission bedürfe. Die letztere Ansicht kann für den Augenblick hinsichtlich der Banken ganz auf sich beruhen, da in Deutschland die Errichtung der Banken ganz unbestritten von Concessionirung der Staatsbehörden abhängt, diese aber ohne Ausnahme den Banken nur gegen genügende Silberdeckung die Emission von Noten gestatten. Die Ansicht der Regierung ist ohne Zweifel die richtige, denn, wenn sich auch nicht in Abrede stellen läßt, daß ein uneinlösbares Papiergeld in allen Ländern coursirt hat und noch coursirt, ja daß dasselbe überall für voll angenommen worden ist, ohne Erörterung über seine Einlösbarkeit von Seiten des Verkehrs, so wird es auch geringe Mühe sein, aus der Geschichte des Bankwesens das Gegentheil zu beweisen. Sobald die Notenemission ohne metallische Deckung und Einlösbarkeit richtig ist, sind wir auf dem Punkt angekommen, aus Papier Geld machen zu können. Das Stück Papier aber, worauf man „Ein Thaler" druckt, erhält dadurch keineswegs den Werth eines Thalers.

Auf die Annahme des Gegentheils war das System des Schotten Law gegründet, das die Welt in Staunen setzte und auch eine Zeit lang das gegebene Versprechen vollkommen erfüllte, um dann zum Entsetzen des Unternehmers und des ganzen französischen Volkes in sich selbst zusammenzustürzen und allen Wohlstand unter seinen Trümmern zu begraben. Die warnende Stimme, die aus der Geschichte dieses Systems uns zuruft, trifft auch in unserer Zeit, wo die Wissenschaft längst darüber gerichtet hat, auf taube Ohren. „Geld ist Reichthum!" war der Cardinalsatz Law's und hat auch jetzt noch bei vielen Staats- und Finanzkünstlern Geltung. Hören wir Law's ökonomische Theorien, die er 1705 in einer dem Parlamente Schottlands übergebenen Denkschrift entwickelte, da sie sehr geeignet sind, viele Fehler der jetzigen Zeit aufzudecken. Der Reichthum des Landes, sagte er, besteht in der Menge der Bevölkerung und in der Fülle der aufgespeicherten Waaren. Dieser Reichthum ist eine Folge der Industrie und des Handels, die wiederum nur von der größern oder kleinern Menge des Geldes, oder vielmehr von der Menge des bequemsten Tauschmittels abhängen. Jedes Land macht deshalb mit Recht Anstrengungen, das Geld zu erhalten und zu vermehren. Das Geld, in sofern es von edlem Metall, ist jedoch mit Gebrechen behaftet, die aus seiner Natur hervorgehen und welche die Völker an der vollen Entwickelung ihrer industriellen Facultäten hindern. Das Geld nämlich ist neben seiner Eigenschaft als Tauschmittel auch zugleich eine Waare, oder eine Sache, die innern Werth besitzt. Als solche Waare von werthvollem Gehalt trägt es zum Zwecke des Tausches die Unvollkommenheit an sich, daß man es nie

in der Menge produciren oder vervielfältigen kann, als die Nothdurft erfordert. Die doppelte Natur des Geldes als Tauschmittel und Waare führt ferner den Nachtheil mit sich, daß es bei Vermehrung wohlfeiler, bei Verminderung theurer sein muß, was einen festen Cours, das erste Erforderniß eines guten Tauschmittels, unmöglich macht. Außerdem ist der Transport des Geldes, wie jeder Sache von Werth, beschwerlich, gefahrvoll, die Abnutzung desselben, die willkührliche Preisherabsetzung oder Erhöhung durch den Fürsten ein reeller Verlust. Im Interesse des Handels und der Industrie rieth daher Law, von dem metallenen Tauschmittel ganz abzusehen und an dessen Stelle ein Papier zu setzen. Ein solches Geld oder Tauschmittel ist das bequemste Verkehrsinstrument. Man darf nur den Stempel in die Hand nehmen, um dasselbe nach dem Bedürfniß des Landes zu vermehren. Dieses Geld ist leicht und gefahrlos zu handhaben, es kann vernichtet oder vergriffen werden, ohne daß man dabei einen Verlust erleidet.

Mit diesen Ideen kam Law nach Frankreich, wo durch die endlosen Kriege und Verschwendungen Ludwig's XIV. Staats- und Hoffinanzen in der größten Verwirrung waren, wo Frankreich an dem Rande des Bankerotts stand, und am 2. Mai 1716 ertheilte ihm ein Patent das Privilegium zur Errichtung einer Bank auf 20 Jahre unter dem Namen: Retablissement au credit. Die Actieneinzahlung (6 Millionen Livres) konnte nur zu $1/4$ in baarem Gelde, und mußte zu $3/4$ in Staatsbillets geschehen, die damals $3/5$ ihres Nominalwerths verloren. Die Bank konnte Zettel von 1000 und 10,000 Bankthalern ausgeben, die auf Sicht zahlbar waren. Bei der musterhaften Einrichtung, die Law der Bank gab, war nach einigen Monaten die ganze Geschäftswelt in die Operationen des Instituts verwickelt, und das erste Halbjahr gab $7 1/2$ Proc. Dividende. Diese großen Erfolge gaben dem Versprechen Law's, die Staatsschuld zu vernichten, bei dem Regenten Gehör. Ein Edict vom August 1717 gestattete die Errichtung einer Actiengesellschaft für den Handel nach dem Mississippi unter dem Namen: Compagnie d'Occident; Law wollte durch die Bank der Compagnie die Capitale und durch die Compagnie der Bank den Gewinn verschaffen. Der Fonds der Compagnie wurde auf 100 Mill. Livres bestimmt und durch 200,000 Actien à 500 Livres aufgebracht, welche in Staatsbillets eingezahlt wurden, die die Regierung an sich nehmen und in 4procentige Renten verwandeln sollte. Die Compagnie war demnach ohne Capital, dennoch war am 16. Juli 1718 die Zeichnung der 100 Mill. erfüllt. Da die Hoffnungen auf den Gewinn am Mississippi sich nicht realisirten, gingen die Actien zurück, der Staatscredit hob sich nicht, und die Staatsbillets verloren immer noch mehr als die Hälfte. Law führte damals aus, daß die Masse der entwertheten Effecten nur traurig und gefährlich sei, weil man nicht die Kunst verstehe, dieselben circuliren zu lassen; dann würden sich dieselben in Reichthum verwandeln. Das Mittel hierzu war ihm eine Staatsbank. Auf Law's Betrieb erschien ein Edict, das die Umschmelzung der Münzen befahl. Es mußten $4/5$ der alten Münzen mit $1/5$ in Staatsbillets in die Münzstätten abgeliefert werden,

wofür eine gleiche Summe in neuer, aber schlechterer Münze ausgezahlt wurde. Ein Edict vom 4. Dec. 1718 verwandelte Law's Bank in eine Staatsbank. Die den frühern Bankinteressenten vergüteten 6 Millionen in Actien der Compagnie d'Occident sollten zur Sicherheit des Publikums als Grundstock in der Kasse bleiben. Den Bankzetteln wurde ein fester Fuß verheißen. Hiermit fühlte sich Law in den Stand gesetzt, sein Versprechen, vermittelst des Credits Handel und Privatverkehr zu heben, die öffentliche Schuld, die sich bei Gründung der Bank noch auf 2,400,000,000 Livres belief, zu tilgen und der Regierung die ausgedehntesten Mittel zur Befriedigung ihrer Bedürfnisse zu gewähren, ohne das Volk mit neuen Anleihen und Auflagen zu belasten. „Der Kaufmann," sagte Law, „kann vermöge seines Credits sein Grundcapital verzehnfachen, d. h. er kann, wenn er einen Fonds von 100,000 Thalern besitzt, vermöge des Credits für eine Million Geschäfte machen und für diese Summe den Gewinn, also den zehnfachen Gewinn seines wirklichen Capitals zurücknehmen. Wenn demnach eine Regierung das ganze im Lande circulirende Geld, nicht durch Zwang, sondern in Form einer freiwilligen Deposition, in eine Bank zusammenbringen möchte, so würde der Staat damit erstens um das Zehnfache dieser ungeheuern Summe Credit besitzen, und zweitens auch davon den entsprechenden zehnfachen Gewinn beziehen. Da das Capital der Privaten nur gering ist, kann auch ihr Gewinn nur ein geringer sein, die Regierung hingegen, die Krieg, Frieden und Gesetzgebung in ihrer Gewalt hat, kennt keine Grenzen ihres Credits, und ihr ungeheurer Fonds, den sie in einer Bank haben würde, könnte hundertfachen Credit und Gewinn bringen." Law wollte also die Gesetze und Erfolge des Handelscredits auf den Staatscredit übertragen. Zu dieser irrthümlichen Ansicht gesellte sich der weitere Irrthum, daß er glaubte, das Metallgeld durch Bankzettel ersetzen zu können, und daß sein unermeßliches Papiergeld Industrie und Handel in raschere Bewegung setzen, die Consumtion vermehren, den Zinsfuß herabdrücken und einen allgemeinen Wohlstand über die Nation ausgießen werde. Seine Mittel waren der Zwangscours und die Herabsetzung und gänzliche Entfernung des Metallgeldes, die Ableitung der ungeheuern Papiermasse in das wüste Getriebe der Handelscompagnie und die Agiotage. Im April 1719 belief sich die Totalsumme der Bankbillets auf 110 Millionen, und sie genossen denselben guten Credit, wie die alten Bankzettel. Der Erfolg überraschte und schien gesichert, man steigerte den Gebrauch der Bankzettel, die königlichen Kassen mußten sie annehmen und einwechseln, ihre Fonds in denselben halten und von und nach allen Orten, wo Filialbanken bestanden, wurde der Transport von Gold- und Silbermünzen verboten. Die rastlose Thätigkeit Law's vereinigte alle in Pacht gegebenen Staatsgefälle mit der Compagnie d'Occident. Es begann das Prämienspiel, indem er sich verpflichtete, die ihm nach sechs Monaten angebotenen Actien dieser Compagnie mit Prämien anzunehmen. Die Actien stiegen sofort und als die Vereinigung der Compagnie d'Occident mit zwei andern bereits bestehenden aber nicht rentirenden Handelsgesellschaften für Indien und China und die Creirung

neuer Actien im Betrage von 25 Millionen ausgesprochen war, stiegen diese Actien sogleich 150 über ihren Nominalwerth. Um den Speculanten die Mittel dazu zu gewähren, wurden 50 Millionen Bankzettel zu 1000 und 100 Livres creirt. Das Prämienspiel und der Papierschwindel nahmen zu Paris ihren vollen Anfang. Die von Zeit zu Zeit angeordnete Herabsetzung der Geldmünzen trieb das baare Geld nach der Bank. Am 27. Juli 1719 wurde der Bank eine neue Creation von 25 Millionen Actien erlaubt und die Fabrikation von 240 Millionen neuer Bankzettel vorgenommen, deren Totalsumme nunmehr 400 Millionen betrug. Das Papier wurde verschlungen und die Kasse der Bank konnte das Gold kaum fassen. Die neuen Actien wurden mit 100 Proc. Aufschlag eingezahlt. Die Aussicht auf eine Dividende von 12 Proc. steigerte die Actien von 500 Livres Nennwerth auf 1000, von 1000 auf 1500 und von 1500 auf 2000 Livres empor. Der große Gewinn, der mit diesen Papieren gemacht wurde, lockte immer mehr Freunde, Anhänger und Vertheidiger des Systems herbei und die Straße Quinquempoix, wo sich schon zu Ludwig's XIV. Zeiten der Wucher und die Schwindelgeschäfte festgesetzt hatten und die Speculanten sich versammelten, zog die Pariser und Fremde aus allen Theilen Europas herbei. Die höchsten Stände, Prinzen, Prinzessinnen, ja fast alle Souveräne Europas betheiligten sich an diesem Börsenspiel. Ein dem Staat zu gewährendes Darlehn gab der Bank Grund, eine neue Fabrikation von Bankzetteln im Betrage von 120 Millionen in Zetteln zu 10,000 Livres vorzunehmen, und in dem Decret darüber hieß es, charakteristisch für das System, daß der König dies genehmige, weil er erfahren, wie viele seiner Unterthanen der Wohlthat des Papiergeldes entbehrten. Eine neue Actiencreation von 50 Millionen am 13. Sept. 1719 ließ die Actien zu 500 Livres für 5000 Livres ausgeben, also auf den Fuß von 1000 Proc. Zugleich versäumte man nicht, das System beim Volke beliebt zu machen, und erließ mehrere Abgaben, die der Compagnie als Generalpachterin gehörten. Daß die Schätze des Missisippi ausblieben, daß Bank und Compagnie verschiedene Anstalten waren, vergaß Jeder, da genug Schätze mit dem Papier zu erwerben waren. Da dieses in stetem Steigen begriffen war, so konnte man auch nur gewinnen, und die Börsenspeculation steigerte sich bis zum Wahnsinn. Law war der Abgott des Volks, dem er die Steuern erleichterte, und der Großen, denen er Geld zur Verschwendung schaffte. Je mehr die Actien stiegen, desto mehr sank der Werth des Metallgeldes. Wer Geld besaß, schaffte es, mit Ausnahme Weniger, an die Bank und nahm dafür Zettel. Silber und Gold verlor gegen sie mehr als 10 Proc. Am 28. Sept. erfolgte eine vierte Creation von Actien zu 50 Millionen, die zur Bezahlung privilegirter Schulden verwendet werden sollten und für besser gehalten wurden als die andern. Sie wurden mit 5000 Livres an der Bank bezahlt, und in der Straße Quinquempoix stiegen sie auf 10,000 Livres. Da Jedermann kaufen wollte, wurden die alten Actien auf den Platz gebracht und für 4000 Livres losgeschlagen, obgleich sie noch kurz vorher 8000 Francs gekostet hatten. Law bemerkte daran nicht die Unhaltbarkeit des Systems, sondern hielt diese Abwechselung für nothwendig. Die alten Actien stiegen ebenfalls wieder und es wurden ungeheure

Summen dadurch gewonnen. Eine fünfte Creation von 50 Millionen Actien steigerte von neuem den Cours bis auf 11,000 Livres. Hierdurch wurde der Bedarf nach Umsatzmitteln ungeheuer und die Bank fabricirte 120 Millionen neue Bankzettel. Das System befand sich in der höchsten Blüthe, die Actien hatten die Höhe von 12,000 Livres erreicht. Während die Bank ihre imaginären Reichthümer ausstreute, erwachte auch die Unternehmungslust, die Industrie und der Ackerbau fingen an sich neu zu beleben. Die Consumtion war aber in Folge des leicht gewonnenen Geldes so groß, daß die Production sie nicht befriedigen konnte. Die Preise der Lebensmittel und Waaren stiegen um das Doppelte und die Miethen in Paris wegen der ungeheuern Masse von Fremden, die das Börsenspiel anlockte, um das Dreifache. Es wird angeführt, daß die Oper zu Paris, welche früher 60,000 Livres jährlich einnahm, ihre Einkünfte auf 740,188 Livres brachte. Law verschmähte kein Mittel, die Nachfrage nach Actien aufrecht zu erhalten, und das Glück schien ihn zu begünstigen. Die hohen Preise der Lebensmittel erhöhten den Werth der Landgüter. Die Besitzer verkauften ihre Besitzungen gegen ungeheure Summen, um das Geld in die Straße Quinquempoix zu tragen, wo im November die Actien der drei letzten Creationen von 500 Livres Nominalwerth mit der ungeheuern Summe von 200,000 Livres bezahlt wurden. Da fingen die klugen Speculanten an, ihre Actien in Zettel und diese in Gold umzusetzen, sie realisirten. Die Nachfrage hörte auf und alle Anstrengungen, die der Scharfsinn Law's ersann und ausführte, waren machtlos. Die Creation neuer Actien, die Fabrikation neuer Bankzettel, deren Totalsumme bis auf 1 und zuletzt auf 3 Milliarden stieg, selbst die Erhöhung der Dividende, Decrete gegen die „verdächtigen," „feindseligen" und „complotirenden" Realiseurs, die mit furchtbarer Consequenz ausgeführte Einziehung des Goldes als Münze und Geräth und die Beschränkung des Silbergebrauchs u. s. w. änderte den Sinn des Verkehrs nicht. Die Nachfrage blieb aus. Das System stürzte zusammen und der öffentliche Credit war vernichtet. Law, der mit einem Vermögen von 2 Millionen nach Frankreich gekommen war, hatte sein ganzes Vermögen verloren und mußte sich vor der Wuth des Volks in das Ausland flüchten.

Law's System war die erste großartige Entwickelung des Credit- und Actienwesens und bildet einen Abschnitt in der Geschichte des Geldwesens. Viele Creditinstitute der neuesten Zeit haben noch dieselbe theoretische Begründung, wenn sie durch Vermehrung des Geldes den Geldumlauf zu befördern und einer übermäßigen Steigerung des Zinsfußes vorzubeugen sich zur Aufgabe stellen. Sie werden aber nicht den Einfluß des Law'schen Systems erlangen, da die Zeit den Credit mehr ausgebildet hat und die vielen großartigen Etablissements einem centralen Institut die Alleinherrschaft streitig machen.

Das Law'sche System machte aus Papier Geld und versprach ungeheuern Gewinn. Das Papiergeld konnte aber auf die Dauer nicht genügen, man wollte dafür kaufen, durch die Kauflust stiegen die Geldpreise der Waaren und des Grundbesitzes, es entfaltete sich wirklich ein momentaner Wohlstand, aber die steigenden Preise entwertheten das Papiergeld. Diesen Kreislauf wird auch jetzt noch die überspannte Menge von Papiergeld durchmachen.

Die Frage, ob in Deutschland bereits die Masse des vorhandenen Papiergeldes das Maß überschritten habe, wird sich bei dem Mangel aller zuverlässigen statistischen Nachrichten über die Größe und den Umfang des Verkehrs und des vorhandenen Metallgeldes nicht beantworten lassen. Nur annähernd lassen sich aus den Analogien in andern Staaten einige Schlüsse ziehen.

Die Beantwortung der Frage, auf welche Totalsumme das Bedürfniß der sämmtlichen deutschen Staaten nach Papiergeld, abgesehen von seiner Natur als Banknoten oder Kassenbillets, wohl anzuschlagen sein möchte, kann nur durch die Erfahrung gegeben werden und einen Anhaltpunkt für eine der Wirklichkeit am nächsten kommende Wahrscheinlichkeitsberechnung in dem Vergleiche mit andern großen Papiergeldstaaten finden. Dr. H. Bodemer, „die Wirkungen der Creditpapiere in Bezug auf die Vermehrung der Banken in Deutschland," berechnet das 1850 im Zollverein umlaufende Staats- und Bank-Papiergeld auf 91,300,000 Thlr., wovon ungefähr 50 Mill. in Papiergeld und 40 Millionen in Banknoten bestehen, und durchschnittlich auf den Kopf 2,84 Thlr. bei einer Bevölkerung von 31,788,000 Einwohnern kommen. Hat nun

	Einwohner	Papiergeld		Kopfantheil
England ohne die Colonien	27,500,000	236,000,000	Thlr.	$8^{2}/_{5}$
Oesterreich	36,500,000	288,000,000	=	$7^{5}/_{6}$
Rußland	54,000,000	350,000,000	=	$6^{1}/_{2}$
Nordamerika	24,000,000	226,000,000	=	$9^{5}/_{12}$

so fällt diese Berechnung zu Gunsten des Zollvereins aus. Der internationale Handelsverkehr ohne die Durchfuhr gestaltete sich im Jahre 1850:

	Einwohner	Ein- und Ausfuhr	Kopfantheil
England . .	27,500,000	1,430,000,000	52
Oesterreich .	36,500,000	185,000,000	5
Rußland . .	54,000,000	227,000,000	$4^{1}/_{5}$
Nordamerika	24,000,000	627,000,000	$26^{1}/_{8}$
Zollverein .	31,000,000	520,000,000	$17^{1}/_{3}$

Im Durchschnitt ist der Kopfantheil $20^{8}/_{9}$ Thlr., so daß der Zollverein hinter dem Durchschnitt zurückbleibt und nur größern Verkehr hat als Oesterreich und Rußland, welche Länder 1850 dem Prohibitivsystem huldigten. Noch bedenklicher wird die Papiergeldlage, wenn man Frankreich in Vergleich zieht. Dort circulirten 1850 nur 131 Mill. Thlr. Banknoten bei einem internationalen Verkehr von 697 Mill. Thlr. und 35 Mill. Einwohnern. Der Kopfantheil ist in Frankreich beim Papiergeld $3^{5}/_{7}$ und beim Handel $19^{6}/_{7}$ Thlr. Untersucht man wie sich das Papiergeld zum Handel verhält, so erlangt man folgendes Resultat:

England . .	1,00	Thlr.	Papiergeld	zu	6,06	Thlr.	Verkehr
Oesterreich .	1,50	=	=	=	1,00	=	=
Rußland . .	1,54	=	=	=	1,00	=	=
Nordamerika	1,00	=	=	=	2,73	=	=
Zollverein .	1,00	=	=	=	5,77	=	=
Frankreich .	1,00	=	=	=	5,32	=	=

Die Berechnung fällt für Oesterreich und Rußland am nachtheiligsten aus und der Zollverein hat nach England die günstigsten Chancen. Dieselbe möchte aber wohl von geringem Anhalt sein, da der auswärtige Handel überhaupt nur in einem sehr geringen Umfange durch Banknoten oder Staatspapiergeld ausgeglichen wird, sondern hier die Wechsel die Rolle der Vermittelung übernehmen. Nur der Umfang des innern Handels kann einen Schluß auf ein richtiges Verhältniß des Papiergeldes geben und dieser wird sich kaum mit einiger Annäherung ermitteln lassen. Es liegt aber auf der Hand, daß eine solche vollständige Darlegung immer wieder zu neuen Zweifeln Anlaß geben müßte, da die verschiedene Natur des Verkehrs bei gleicher Production sehr ungleiche Verkehrsmittel braucht. Es hängt von sehr vielen Zufälligkeiten ab, die nur der Verkehr benutzt, um beurtheilen zu können, ob Verbindlichkeiten mit Wechseln, baarem Gelde, Banknoten oder Kassenbillets vortheilhafter zu erfüllen sind. So wird der Verkehr bald Wechsel, bald baares Geld, bald Banknoten u. s. w. circuliren lassen, je nachdem es ihm vortheilhafter erscheint. Der Empfänger wird sich um so mehr mit dem Zahler einverstehen lernen, da er ja auch wieder nach andern Richtungen Zahler ist. Wenn die scharfsinnigste Theorie, gestützt auf die zuverlässigsten Unterlagen, die Höhe des Papiergeldes in jedem Staate festsetzen wollte, so würde dieses vollkommene Gebäude eines schönen Morgens von dem räthselhaften Wesen des Verkehrs dennoch über den Haufen gestürzt werden. Wie der Wein durch die Gährung Alles von sich stößt, was ihm nicht angehört, so weist auch der Verkehr alles Fremdartige und Unpassende von der Hand. Der Verkehr leidet auch nur so viel, als er bedarf, und nur das, was er bedarf, er versteht es aber auch zugleich das, was ihm fehlt, sich zu verschaffen. Es kommt kein Papierthaler in den Verkehr, wenn nicht das Bedürfniß nach demselben vorhanden ist, und es wird ihm möglich werden, den Papierthaler herbeizuschaffen, der ihm fehlt. Das ist absolut nothwendige Folge eines gesunden Verkehrs, der durch keine äußern Grenzen gebunden ist.

Soll das Papiergeld im Verhältniß zu dem Verkehr stehen, so muß dessen Creirung allein dem Verkehr selbst überlassen bleiben. Wir haben im Eingang auf die allmälige Entwickelung der Tauschmittel und Werthzeichen und die Entstehung der Metallmünzen durch den Verkehr hingewiesen. Wie die Münze Verkehrsgewohnheit geworden war und der Handel einen größern Umfang annahm, gingen Jahrhunderte vorüber, ehe man auf den Einfall kam, daß Personen, die mit einander viele Geschäfte führten, ihre Zahlungen zur Ersparung von Mühe und Kosten, statt mit baarem Gelde, mit Papiermarken machen könnten. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß der Austausch von Marken unter den Kaufleuten älter ist als die Buchführung, die bei der Anwendung von Marken nicht einmal nöthig war. Die Marken, die sich Kaufleute einander statt baaren Geldes zahlten, tauschten sie nach einer bestimmten Periode wieder aus und nur der Ueberschuß wurde baar herausgezahlt. Diese Verkehrsgewohnheit blieb wieder Jahrhunderte lang auf gewisse abgeschlossene Geschäftskreise beschränkt und führte zum Gebrauch der Depositen- und Giro-

banken oder der Umschreibebanken, die im Mittelalter in den italienischen Handelsstädten entstanden und den Namen von den Banken erhielten, worauf dort die Juden baares Geld bereit hielten, um fremde nicht currente Geldsorten gegen gangbare umzutauschen oder auf Pfänder zu leihen. Den Umschreibebanken folgten die Leih-, Wechsel- und Zettelbanken, die zu der Idee Anlaß gaben, auf den Inhaber lautende Papiere, die nach Sicht zahlbar waren, umlaufen zu lassen. Es fiel aber Niemandem ein, diese Papiere ohne vollständige Deckung auszugeben. Law entdeckte erst das Geheimniß, statt des baaren Geldes Papierzettel einzuführen, und vollbrachte das Wunder mit Hilfe des Staats durch eine monopolisirte Bank. So hat sich nach und nach die unmittelbarste Praxis des Verkehrs zu einem Ausfluß der Staatsgewalt ausgebildet und gewissermaßen die Papiergeldemission zu einem Münzgeschäft umgewandelt; das ist sie aber nicht, sondern sie ist ein reines Creditgeschäft. Der Unterschied ist eben so bedeutend als einleuchtend. Wenn zwei Kaufleute ihre gegenseitigen Geschäfte durch Marken abmachen, sind die Marken die Beweisurkunden ihrer gegenseitigen Forderungen, deren Werth sich nach dem Willen und der Fähigkeit des Schuldners, zu bezahlen, richtet. Die Höhe des Credits richtet sich aber nicht nach der Gesammtsumme der Marken, sondern nur nach dem Ueberschuß, den der Eine oder Andere auf Grund der Berechnung herauszuzahlen hat. Durch diesen gegenseitigen Credit bleibt beiden Theilen das baare Geld zu andern Geschäften disponibel und der Vortheil ist für sie gleich. Ein solcher gegenseitiger Vortheil fehlt bei dem Staatspapiergeld. Der Staat steht zwar mit den Bürgern wegen der Steuern und der Entnahme seiner Bedürfnisse in dem Verhältniß gegenseitiger Beziehungen. Der Staat bezahlt seine Bedürfnisse mit Papier und der Bürger entrichtet seine Steuern auf dieselbe Weise. Da der Staat aber allein die Papiermarken schafft und der Bürger den Werth derselben erst verdienen muß, so ist der Vortheil nur auf Seiten des Staats, und es fehlt die nach dem ersten Beispiel nothwendige Gegenseitigkeit. Der Staat verschafft sich mit leichter Mühe durch die Presse Geldzeichen, während der Bürger mit schwerer Arbeit den Betrag derselben sich verdienen muß. Das Verhältniß würde für den Bürger günstiger sich gestalten, sobald der Staat Papiergeld erläßt, um damit später gefällige Steuern im voraus zu erheben, es würden dann die Papierzeichen mit dem fälligen Steuertermin zur Staatskasse zurückfließen oder statt derselben baares Geld eingehen, gegen das das ausgegebene Papiergeld jederzeit eingelöst werden könnte. Diese Art der Papiergeldemission existirt aber nicht, sondern sie geschieht in der Regel als Mittel zur Befriedigung außerordentlicher Bedürfnisse und ist einer dauernden Schuld gleich zu achten, bei der scheinbar der Staat weder an eine Verzinsung noch an eine Tilgung zu denken braucht. Hätte der Staat die durch das Papiergeld angekauften Waaren productiv verwendet, wie es der Fabrikant und Kaufmann macht, so würde das ausgegebene Geld in die Staatskasse zurückkehren und das Geschäft beendet sein. Der Staat producirt aber mit dem Capital nichts, sondern er consumirt nur das Capital — wenigstens in den meisten Fällen.

Es sind daher Tauschmittel in den bürgerlichen Verkehr geworfen, welche im Stande sind, Waaren nach deren Werth einzutauschen. Die Nachfrage nach Producten muß sich dadurch erhöhen und diese die Preise der Waaren steigern. Wäre der Staat im Stande das emittirte Papiergeld zurückzuzahlen, so würde die Preissteigerung mit der Rückzahlung aufhören; oder verwendete der Staat das Geld zu neuer Production, so würde diese die Nachfrage befriedigen und das Gleichgewicht aufrecht erhalten werden. Da aber der Staat nicht zurückzahlt und mit dem neuen Tauschmittel nicht producirt, so ist die Summe der circulirenden Tauschmittel gewachsen, das Angebot von Producten ist dasselbe geblieben, die Nachfrage gestiegen und die natürliche Folge eine Preissteigerung.

Mit der Preissteigerung leidet aber der Staat eben so als der Bürger. Die Ernährung und Bekleidung des Heeres verlangt mehr Aufwand, die Erhöhung der Beamtengehalte wird nöthig und eine Steuererhöhung ist nicht zu vermeiden. Wenn die Preise steigen, vermindert sich der Werth der edlen Metalle und der Gebrauch derselben mehrt sich, nicht zur Ausprägung von Münzen, denn diese sind nicht nöthig, da das Papier an deren Stelle getreten, sondern zum alltäglichen Gebrauch. Die edlen Metalle werden in erhöhter Weise Ausfuhrartikel und die Münzen des Gewinns wegen eingeschmolzen. Dieses Verschwinden der Münzen erhöht die Nachfrage nach dem metallenen Tauschmittel und das Metallagio stellt sich ein. Mit dem Eintritt des Metallagios ist es aber um das Papiergeld geschehen. Alles entledigt sich seines Papiergeldes und kauft, der Kaufmann sendet das Papier an den Banquier, dieser an die Staatskasse. Wäre der Staat im Stande, das Papier gegen Metall umzuwechseln, so würde das Metallagio bald verschwinden und die Krise vorübergehen. (Sachsen hat wegen seines Papiergeldes in Leipzig und Dresden Auswechselungskassen, die stets Silber gegen Papier zahlen.) Das massenweise Zuströmen des Papiers muß den Staat in Verlegenheit bringen und es werden Anstrengungen gemacht, die für den Staatscredit nachtheiligen Wirkungen durch Einführung eines Zwangscourses abzuwenden und das Metallagio zu verbieten. Dadurch wird aber die Ausfuhr der edlen Metalle noch größer, bis nur noch Papier übrig bleibt. Das Ausland bricht den Verkehr ab, der verarmte Staat steht isolirt, und dies nur, weil der Staat aus Papier Geld machen wollte. Man sieht, daß das Papiergeldwesen auch jetzt zu ähnlichen Krisen führen kann wie das Law'sche System, Beispiele sind nicht schwierig. Schon die Wirren des Jahres 1850 machten eine große Bewegung unter mehrern Arten des coursirenden Staatspapiergeldes bemerkbar, die nur durch die schnelle Erledigung der politischen Krisis sich ausglich. Das von einer Regierung in der Noth ausgegebene Papiergeld gehört unter die „Finanzoperationen," die zum großen Theil nur eine momentane Gefahr abwenden, um später desto greller hervorzutreten. Zum Glück fehlt es in Deutschland nicht an Beispielen gut fundirten Papiergeldes. Dies vermag aber den Grundsatz nicht umzustoßen, daß die Papiergelderzeugung kein Münzgeschäft, sondern ein Creditgeschäft ist.

Gewöhnlich wird bei Emission von Papiergeld durch den Staat als Hauptvortheil angeführt, daß dadurch ein bequemeres und wohlfeileres Tauschmittel an Stelle des unbequemen und kostspieligen Metallgeldes gesetzt und eine bedeutende Ersparniß gemacht werde. Der Vortheil ist gar nicht zu bezweifeln, er schlägt jedoch sofort in Verlust aus, sobald die Masse des Geldpapiers den Bedarf des Verkehrs überschreitet. Jeder Papierthaler, der über das Bedürfniß in den Verkehr kommt, wird ausgestoßen. Die Summe des Papiergeldes, die er verlangt, ändert sich mit den Zeitumständen, der Staat besitzt aber nicht die Fähigkeit, diesem wechselnden Begehr mit einem entsprechenden in seinem Umfange sich ändernden Angebote zu folgen, jede Papiergeldemission, die nicht auf reellen, durch die Productions- und Verkehrsverhältnisse bedingten Creditgeschäften beruht, schafft in dem vermehrten Papiergelde eine verstärkte Nachfrage, ohne gleichzeitig zu einer Mehrung des Waarenangebots Veranlassung zu geben, so daß eine Entwerthung des Papiergeldes die nothwendige Folge ist. Einen sehr klaren Beweis dafür, daß der Staat nicht im Stande ist, den Verkehr zu beaufsichtigen oder gar zu regeln, liefert das beabsichtigte Verbot des fremden Papiergeldes in Preußen und die zu dessen Begründung gebrauchte Motivirung. Als die Regierung unterm 29. Nov. 1853 über die vielen Klagen des umlaufenden fremden Papiergeldes von den Provinzialbehörden gutachtliche Anzeige verlangte, beklagte sie sich, „daß während sie selbst bei der Frage über die Zulässigkeit der Emission von Papiergeld mit der sorgfältigsten und gewissenhaftesten Erwägung zu Werke gehe, um die Metallcirculation nicht zu stören und dem Publikum in Betreff der Realisation jede irgend zulässige Sicherstellung zu gewähren, während sie selbst die durch Theorie und Erfahrung unverkennbar festgestellten Grenzen und leitenden Grundsätze beachtet und ihr Verfahren danach regele: die wohlthätigen Folgen dieser Sorgfalt und dieses Maßhaltens für die Geldcirculation des Landes diesem entzogen werden.“ Es kann wohl kaum die fast unüberwindliche Schwierigkeit der Aufsicht dem Verkehr gegenüber bestimmter zugestanden werden; die Circulation fremden Papiergeldes in Preußen beweist, daß die Grenzen der Papiergeldemission weder unverkennbar festgestellt, noch auch trotz der sorgfältigsten und gewissenhaftesten Erwägung richtig erkannt sind. Dieses Verbot, das wie alle gegen den Verkehr getroffenen Zwangsmaßregeln einen den Wünschen entgegengesetzten Erfolg haben und nur für Einzelne Unbequemlichkeiten und Verluste, für das Ganze aber keinen Vortheil haben wird, ist der Anfang eines Feldzugs der Regierungen gegen ihr eigenes Papiergeld. Wird das Verbot mit Consequenz durchgeführt, so hörte sächsisches und bairisches Papiergeld u. s. w. auf, in Preußen ein Tauschmittel zu sein, während in Sachsen und Baiern immer noch preußisches Papiergeld circulirt. Hat Preußen ein Verbot erlassen, so kann auch Sachsen und Baiern ein Gleiches thun, diesen werden Anhalt-Dessau, Anhalt-Köthen, Schwarzburg-Rudolstadt, Schwarzburg-Sondershausen u. s. w. folgen und dieses Verbot wird thatsächlich dem freien Verkehr im Zollverein entgegentreten. Der Zollverein ist zu sehr in das Verkehrsleben eingebürgert, als daß ihn dieses Verbot verdrängen könnte, es

wird daher zu einem Umschwung in dem Papiergeldwesen führen. Da aber zugleich die Macht des Verkehrs für die Polizei die Schwierigkeit der Ausführung klar machen wird und eine neue Verkennung der von der Regierung beabsichtigten Wohlthat zu befürchten ist, so läßt sich nicht ohne Grund eine Reform in dem Papiergeldwesen Deutschlands aus diesem Verbote erwarten.

Vor allem wird die Frage zu beantworten sein, ob die Metallcirculation durch die bisherige Papiergeldemission gestört sei. Nach dem äußern Anschein ist dies der Fall, die Kaufleute haben bei weitem mehr Papier- als Metallgeld und in den Portemonnaies der Consumenten ist auch kein Mangel zu verspüren. Auf dem Lande dagegen, welches jetzt (1855) bei den theuern Preisen der Lebensmittel einen großen Vorrath von Tauschmitteln empfängt, ist die Vorliebe für das Metallgeld so sehr eingebürgert, daß sich dort Niemand von der Wohlthat des Papiergeldes überzeugen will. Alle Papierthaler gehen wieder in den Verkehr zurück und das Metallgeld wird, namentlich bei den jetzigen unsichern Zeitverhältnissen, eifersüchtig im Kasten eingeschlossen. Die Frachten der Eisenbahnen beweisen, daß der Handel in Getreide, also des Products, das dem Landmann, dem größten Metallliebhaber, abgekauft wird, überwiegend gegen den andern Verkehr ist. Dieser Handel hat zu allen Zeiten eine große Consumtion des baaren Geldes zur Folge gehabt, da der Landmann seine erhöhten Einnahmen nicht wie der Kaufmann oder Fabrikant zu neuen Unternehmungen anlegt, sondern als todtes Capital ansammelt. Während sich das Geld und hauptsächlich das Metallgeld nach einer Seite hinzieht, wo es unproductiv bleibt, macht sich in Handel und Industrie ein merklicher Ausfall geltend. Die Einnahmen des Zollvereins in den Jahren 1845 bis 1853 bei unverändertem Tarif geben darüber vollständigen Aufschluß. Sie bestanden nach Hübner's „Jahrbuch," 2. Jahrgang, S. 331:

1845	in	25,123,112	Thlr.
1846	=	23,967,521	=
1847	=	24,938,262	=
1848	=	20,092,497	=
1849	=	21,050,939	=
1850	=	20,342,427	=
1851	=	20,592,047	=
1852	=	21,844,057	= und
1853	=	22,188,560	=

Diese Erscheinung ließe nun in Beziehung auf die Papiergeldfrage weiter kein Bedenken aufkommen, wenn die Masse des Papiergeldes seit der Verminderung des Verkehrs sich ebenfalls vermindert hätte oder doch wenigstens gleich geblieben wäre. Es leidet aber nicht den geringsten Zweifel, daß das Papiergeld seit dem Ausfall des Verkehrs sich sehr bedeutend gemehrt hat, und dies ist in Bezug des Staatspapiergeldes und auch in Bezug der Banknoten der Fall. Das unverzinsliche Staatspapiergeld in Deutschland betrug 1847 etwa 30 Mill. Thlr., nach officiellen Quellen im Jahre 1850 im Ganzen auf den 14-Thalerfuß reducirt 41,913,775 Thlr.

Reden hat in seinem Handbuche „Deutschland und das übrige Europa," S. 1091, folgende Geldbeträge des in Deutschland ausgegebenen unverzinslichen Papiergeldes nach Thalern zusammengestellt:

	I. Staatspapiergeld.			Staatseinnahmen.	
Preußen	30,842,300	Thlr.	bei	106,498,000	Thlr.
Baiern	—	=	=	29,850,300	=
Württemberg	1,714,300	=	=	10,065,800	=
Baden	1,142,900	=	=	10,735,364	=
Großherzogthum Hessen .	1,142,900	=	=	4,343,942	=
Kurhessen	2,500,000	=	=	4,158,480	=
Nassau	—	=	=	2,419,300	=
Sachsen	7,000,000	=	=	8,281,728	=
Großherzogthum Sachsen	600,000	=	=	1,520,957	=
Hannover	—	=	=	8,930,375	=
Coburg=Gotha	600,000	=	=	1,228,158	=
Sachsen=Meiningen=Hildburghausen	600,000	=	=	823,675	=
Sachsen=Altenburg . . .	277,500	=	=	691,928	=
Anhalt=Bernburg	370,000	=	=	752,264	=
Anhalt=Köthen	40,000	=	=	450,000	=
Anhalt=Dessau	500,000	=	=	596,000	=
Braunschweig	—	=	=	3,316,639	=
Schwarzburg=Rudolstadt	200,000	=	=	411,828	=
Reuß j. Linie	300,000	=	=	375,000	=
Stadt Frankfurt	2,000,000	=	=	945,830	=
	49,829,900	Thlr.	Gesammtsumme.		

II. Banknoten und Papiergeld von Actiengesellschaften.

	Thaler
Oesterreich:	
Bank	241,076,200*)
Preußen:	
Berliner Bank . .	19,994,000
Pommersche Bank	1,000,000
Breslauer Bank .	1,000,000
Berliner Kassenverein	968,800**)
Baiern:	
Hypothek= und Wechselbank	4,571,400
Nassau:	
Landesbank	571,400
Hannover:	
Die Stadt	200,000
Braunschweig:	
Leihhausanstalt . .	600,000
Darlehnsbankscheine	400,000
Mecklenburg=Schwerin:	
Rostocker Bank . .	448,600
Latus	270,830,400

*) Die unverzinslichen Reichsschatzscheine an 96 Mill. Thlr. sind hier inbegriffen, da sie von der Bank laut Vertrag vom 23. Febr. 1854 gegen Noten umgetauscht werden sollen.

**) Umlaufend.

	Thaler		Thaler
		Transport	270,830,400
Sachsen:		Anhalt-Bernburg:	
Leipzig-Dresdner Eisenbahngesellschaft	500,000	Eisenbahngesellschaft	200,000
Leipziger Bank . .	4,127,000	Anhalt-Köthen:	
Chemnitzer Stadtbank	300,000	Eisenbahnscheine . .	500,000
Oberlausitzer Hypothekenbank . . .	500,000	Anhalt-Dessau:	
		Landesbank	2,487,000
			279,444,400

Hierzu kommen noch die Noten der im Jahre 1853 gegründeten Banken zu

Darmstadt	14,285,000	Thaler
Niederösterreichische Escompte-Gesellschaft zu Wien	6,666,666	=
Braunschweigische Bank	3,000,000	=
Weimarische Bank	5,000,000	=
	28,951,666	Thaler

und die Noten der Frankfurter Bank. Von der Gesammtsumme von 358,225,966 Thlrn. kamen

247,742,866 Thlr. auf Oesterreich und
110,483,100 = auf den Zollverein und Mecklenburg.

Dieses Resultat ist von der in der Bodemer'schen Schrift gegebenen Uebersicht, die das umlaufende Staats- und Bank-Papiergeld im Zollverein auf 91,300,000 Thlr. im Jahre 1850 feststellte, sehr verschieden und beweist die sich steigernde Vermehrung des Papiergeldes, ohne daß sich eine Steigerung des Verkehrs erweisen lassen könnte.

Daraus scheint so viel hervorzugehen, daß entweder vor dem Jahre 1848 zu wenig oder in jetziger Zeit zu viel Papiergeld existirte. Ist das Letztere der Fall, was sich mit Bestimmtheit ohne Weiteres nicht entscheiden läßt, so hat auch aus den oben entwickelten Gründen der vermehrten Nachfrage ohne vermehrtes Angebot die übermäßige Papiergeldemission einen Theil der Schuld an der jetzigen Preiserhöhung der Bedürfnisse.

Es wird die Aufgabe der Staaten sein, die Frage des Papiergeldes einer sorgsamen Erörterung zu unterwerfen, diese wird aber wohl nur dann zu einem nach allen Seiten befriedigenden Resultate führen, wenn das Papiergeld in einem richtigen Verhältniß zu dem Verkehre steht. Wir haben gesehen, daß die sorgsamsten Erwägungen den gewünschten Erfolg nicht gehabt haben und auch wegen des stets wechselnden Verkehrs niemals haben können. Man wird daher zu einem andern Mittel zu schreiten haben und dieses wird in der Herstellung der Bankfreiheit zu finden sein. Darunter ist freilich nicht zu verstehen die unbedingte Füglichkeit der Staatsbürger, nach beliebigen Grundsätzen und an beliebigen Orten ein Bankinstitut zu errichten. Die Gewährung größerer Bankfreiheit wird sich stets nach einem allgemeinen deutschen Bankgesetze zu richten haben, welches nach der nicht zu bezweifelnden

Vorsicht der Deutschen allen schwindelnden Geschäften im voraus entgegen tritt. Das Bedürfniß nach Papiergeld ist vorhanden, die Höhe und Ausdehnung desselben regelt der Verkehr. Die Bank kann ihre Noten nicht in den Verkehr bringen, wenn er derselben nicht bedarf, und sie erhält jede Note wieder zurück, die zu viel umläuft.

Man erlaube, daß sich hier und da Privatbanken bilden, hebe die bestehenden Monopole der Banken, die nicht dem Verkehr, sondern nur den Actionären günstig sind, auf und es wird sich bald zeigen, daß die unüberwindliche Concurrenz nach und nach alle unsoliden Papierscheine von dem Markt vertreiben wird.

Auf diese Weise wird keine Regierung nöthig haben, durch Emission von Papiergeld „zur Aufhilfe des Verkehrs" sich finanzielle Verlegenheiten zu schaffen. Die Regierungen können nun einmal nicht die Bankhalter des Volks sein. Es ist Sache der Banken, die vorhandenen Circulationsmittel mit der Ausdehnung der Nationalproduction in Einklang zu setzen und zu erhalten. Daraus, daß eine Regierung vorübergehend Werthzeichen in Umlauf gesetzt hat, folgt noch nicht, daß sie die Verpflichtung hat, für alle Zeiten den Papiergeldbedarf zu decken. Der Staat besitzt durch seine Kassenbillets vermöge ihrer besondern Natur weder die Fähigkeit noch die Aufgabe, das Bedürfniß des Verkehrs nach Geld zu befriedigen, hierzu gehört eine genaue Kunde des ganzen Geldmarkts, der großen Geldgeschäfte und der Geldhäuser, mit einem Worte die Theilnahme am Verkehr selbst, und allen diesen Erfordernissen können nur die Banken genügen. Credit geben und Credit nehmen ist die Grundlage des Verkehrs — der Staat kann aber keinen Credit geben, sondern er nimmt nur Credit.

Die Steinkohlen.

Wer einen Schatz sucht, wird ihn wohl eher entdecken, wenn er ihn kennt, als wenn er ihn nicht kennt, er wird ihn wohl eher finden, wenn er weiß, wo er nicht ist, als wenn er seine Nachforschungen vergeblich dahin richtet, wo der gesuchte Gegenstand füglich nicht sein kann. Es bedarf dieser Satz wohl keines nähern Beweises, sondern der geehrte Leser wird es zweckmäßig finden, wenn hier zunächst die Frage erörtert wird, was denn eigentlich Steinkohle sei, was dieses Zauberwort für alle Industriellen und zahlreiche Speculanten bedeute. Die Antwort hierauf lautet: Es ist dies fossile Brennmaterial, welches zwischen grauen Schieferthonen und Sandsteinen in Schichten oder Flötzen eingebettet ist, das Product der Zersetzung von Vegetabilien, welche innerhalb einer bestimmten Erdschöpfungsepoche entstanden und unter sandigem oder thonigem Schlamm begraben worden sind. Wer je in einem Steinkohlenwerke gewesen ist und die zahllose Menge von wohlerhaltenen Pflanzenresten gesehen hat, welche namentlich an der Decke oder dem Dache eines Kohlenflötzes so häufig gefunden werden, oder wer auch nur die zu Tage geförderten Kohlen etwas aufmerksamer betrachtet und sich überzeugt hat, daß fast jede härtere die Kohlen verunreinigende Gesteinsschicht inmitten der weichern Kohle wenigstens mehr oder minder deutliche Spuren noch erkennbarer Pflanzen enthält, wer endlich sieht, daß selbst die weichste Steinkohle zuweilen nicht ganz frei von Abdrücken jener Pflanzen ist, wird den ersten Theil der oben gegebenen Antwort gewiß eben so anerkennen, als der Chemiker, welcher in den Steinkohlen dieselben Grundstoffe, Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff nachweisen kann, nur in einem andern Verhältnisse, als sie in den lebenden Pflanzen vertheilt sind. Die reine Holzfaser besteht aus 52,65 Kohlenstoff, 5,25 Wasserstoff und 42,10 Sauerstoff. Das Verhältniß in der Steinkohle ist äußerst schwankend: 74 bis 96 Kohlenstoff, $1/2$ bis $5^1/_2$ Proc. Wasserstoff, 3 bis 20 Proc. Sauerstoff und 1 bis 30 Proc. Asche.

Das Profil der Erdrinde auf S. 230 zeigt die Reihenfolge der geschichteten Gesteine und ihrer geologischen Gruppen, so wie das Eingreifen der sogenannten massigen oder eruptiven Gesteine in dieselben. Die erstern (Nr. 1—10) zerfallen in azoische, meist krystallinische Schiefer und

Urthonschiefer, ohne jede Spur von Versteinerungen, und in geschichtete neptunische, von Wasser gebildete Trümmergesteine sandiger, kalkiger und thonigschieferiger Natur, mit Versteinerungen, theils aus dem Pflanzen-, theils aus dem Thierreiche. Die unter Nr. 1 — 9 aufgeführten Gebirgsgruppen bezeichnen bestimmte Bildungsepochen unseres Planeten, von denen eine jede durch gewisse nur ihr eigenthümliche organische Ueberreste oder Versteinerungen (Petrefacten), die man deshalb auch Leitfossile nennt, am sichersten erkannt und von andern bestimmt unterschieden werden kann.

In mehrern dieser Gruppen finden sich Ablagerungen eines kohligen Brennmaterials, das durch Zersetzung derjenigen Pflanzen entstanden ist, welche gerade in der betreffenden Erdbildungsepoche dominirten und die, mit Ausnahme der in dem Torf vorkommenden, gänzlich von denjenigen verschieden sind, welche die Erdoberfläche noch gegenwärtig trägt.

Dem Alluvium, das die Epoche bezeichnet, seit welcher der Mensch auf der Erde lebt, gehört der Torf an, den man noch gegenwärtig meist aus Sumpfpflanzen entstehen sieht und in welchem die ihn zusammensetzenden Pflanzen meist mit bloßem Auge noch wohl unterscheidbar sind. Finden sich im Bereiche eines Torfmoors Knochen von höhern Thieren oder Schalen von Conchylien, so läßt sich ein specieller Unterschied von denen der noch lebenden Thierarten meist nicht erkennen.

In die Tertiärformation fällt die Entstehung der so wichtigen und mächtig abgelagerten Braunkohlen oder des Lignits, allermeist eines Haufwerkes von Baumstämmen, das während der Tertiärzeit durch größere Ströme und deren Nebenflüsse an einem Porphyrabhange oder an einer andern günstigen Stelle abgelagert worden ist. Häufig läßt sich noch mit ziemlicher Genauigkeit die Richtung bezeichnen, in welcher diese oft mächtig aufgethürmten Massen einst angeschwemmt worden sind; in seltenen Fällen aber wird man zu der Annahme geführt, daß jene Pflanzen, die zur Entstehung eines Braunkohlenlagers Veranlassung gegeben haben, nicht weit von ihrem ursprünglichen Standorte entfernt worden sind. An dem Lignit oder bituminösen Holze, wie man die holzartige Braunkohle auch nennt, nimmt man oft schon mit bloßem Auge noch Holztextur wahr, unter dem Mikroskop läßt sich dieselbe selbst bei der muscheligen Braunkohle, die man oft auch Pechkohle nennen hört, namentlich wenn man die letztere vorher mit einer Auflösung von Soda oder Potasche gekocht hat, sehr deutlich noch nachweisen, und die Hölzer der Braunkohlenzeit sind dem Botaniker eben so genau bekannt als die der Jetztzeit. Sehr eigenthümlicher Art ist die bei Rott am Siebengebirge vorkommende Papierkohle, aus welcher in neuester Zeit durch trockene Destillation derselben die blendend weißen Paraffinkerzen gewonnen werden. Diese Kohle enthält zahlreiche Exemplare vorweltlicher Frösche, Salamander und Fische, die hier meist in einen thonigen Schlamm eingehüllt worden sind und bei deren Verwesung sich der reiche Bitumengehalt dieser dünnblätterigen Schichten erzeugen konnte, welcher sie zu ihrer neuesten technischen Verwendung ge-

Reihenfolge der geschichteten und massigen Gesteine und ihrer geologischen Gruppen.

I. Geschichtete Gesteine.

1. Alluvium.
Alle Gebilde durch Gewässer in historischer Zeit, seit welcher der Mensch auf der Erde lebt, als: Meeressand, Flußschlamm, Torf, Kalktuff u. s. w.

2. Diluvium.
Löß, Kies, Sand, Lehm und Kalktuff mit Mammuthknochen und Ueberresten anderer großer Landsäugethiere.

3. Tertiärformation.
Süßwasserquarz und Kalkstein, Meeressand und Sandstein, Meereskalk (Grobkalk), Braunkohlen oder Lignit mit Thon und feinkörnigem Sand, Nummulitenkalke.

4. Kreideformation.
a. Obere Kreide und Kreidemergel oder oberer Quader und Quadermergel.
b. Untere Kreide und Plänerkalk.
c. Unterer Quader und Pläner, zum Theil mit Quaderkohle. — Gault.
d. Unterer Grünsand oder Neokom.

5. Juraformation.
a. Wälderthon und Wälderkohle. Lithographischer Schiefer.
b. Jurakalk, Portlandstein, Oxford-Thon, Oolith.
c. Liasschiefer, Kalk und Sandstein.

6. Triasformation.
a. Keupermergel, Thon, Sandstein, Dolomit mit Gyps und Lettenkohle.
b. Muschelkalk, darunter Thon mit Gyps und Steinsalz, und Wellenkalk.
c. Bunter Sandstein mit buntem Schieferthon und Gyps.

7. Zechsteinformation.
a. Zechstein, Dolomit, Rauchwacke, Stinkkalk, Kalkstein, Kupferschiefer oder Kupfersandstein, zuweilen Gyps und Steinsalz.
b. Rothliegendes, unten oft graues Conglomerat mit schwachen Kohlenflötzen.

8. Steinkohlenformation.
a. Kohlensandstein mit Schieferthon und Steinkohle oder Anthrazit.
b. Kohlenkalk und ältere Kohlenformation mit Steinkohle oder Anthrazit.

9. Grauwackenformation.
a. Devonformation mit Schiefer, Kalkstein und Sandstein.
b. Silurformation, desgl., mit vorherrschendem Dachschiefer. Kieselschiefer, Wetzschiefer, nach unten arm an Versteinerungen.

10. Urschieferformation.
a. Urthonschiefer ohne Versteinerungen.
b. Glimmerschiefer, Gneis und andere krystallinische Schiefer.

II. Massige oder eruptive Gesteine.

Granit.

Grünstein.
(Diorit und Diabas.)

Felsitporphyr, Pechstein und Basaltit.

Basalt, Phonolith und Trachyt.

Lava.
Producte aller noch thätigen oder erst in historischer Zeit erloschenen Vulkane.

eignet macht. Kerzen — aus vorweltlichen Fröschen, Salamandern und Fischen!

Alle Zähne und Knochen, welche im Bereiche der Braunkohlenformation gefunden worden sind, mit Ausnahme derjenigen, welche erst in neuester Zeit durch Zufall dahin gelangt waren, gehörten ausgestorbenen Thiergattungen an. Alle Abänderungen der Braunkohlen, als holzartige, muschelige, erdige und blätterige Braunkohle, welche ihre verschiedene Beschaffenheit theils der Verschiedenheit der Pflanzen verdanken, aus denen sie entstanden sind, theils aber auch dem Charakter der sie begleitenden Gebirgsschichten, gehören einer und derselben Erdbildungszeit an, welche schon weit hinter der historisch nachgewiesenen Zeit von 6000 Jahren zurückliegt und welche von dieser Alluvialzeit, in der allein die Existenz des Menschen nachgewiesen worden ist, durch die stürmische Diluvialzeit getrennt wird, während welcher große, dickhäutige Landsäugethiere, als Mammuth, Nashörner, Mastodon und die vorweltlichen Bären und Hyänen die Herrschaft führten. Nur mit Unrecht hört man daher die erdige Braunkohle in manchen Gegenden, wie bei Halle, Leipzig und Altenburg auch Torf nennen. Dieser Name gehört indeß, wie schon oben gesagt worden ist, nur den kohligen Gebilden der Jetztzeit oder des Alluviums an. Jene erdige Braunkohle oder Erdkohle aber ist aus der holzartigen Braunkohle durch schneller fortschreitende Zersetzung derselben entstanden und gewöhnlich dann um so schneller, wenn diese Pflanzenmassen mit einer sandigen Decke überschüttet waren, die gegen die Einwirkung der atmosphärischen Gasarten und der Gewässer weniger Schutz gewährte, als ein die Braunkohlenlager oft bedeckender Thon.

In der Kreideformation zeigen sich sowohl im Gebiete des obern als auch des untern Quadersandsteins hier und da untergeordnete, wenig mächtige Schichten einer unreinen, höchst selten brauchbaren schieferigen Kohle, der Quaderkohle, welche mit grauen Schieferthonen zusammen vorkommen. Solche Süßwasserbildungen, wie diese Kohlen führenden Schieferthonschichten inmitten des Quadersandsteins, einer so entschiedenen Meeresbildung, in welcher Seesterne, Austern und zahlreiche andere Versteinerungen gefunden werden, welche nur von Meeresbewohnern herrühren können, bezeichnen überall, wo sie vorkommen, die nahe Küste des alten Continents. Wie noch heutzutage in die jetzigen Meere, so mündeten Flüsse auch in das frühere Quadermeer ein, Schlamm aller Art mit sich führend, welcher sich zwischen die Meeresabsätze, gewiß auch öfters gewaltsam, eindrängte. Jene Pflanzenreste in ihnen, die das damalige Festland schmückten, wurden durch die Strömung der Flüsse mit fortgerissen und in dem Schlamm, der ihnen noch jetzt seine schwarzgraue Farbe und seine Kohlen verdankt, begraben.

Sie haben mehrfach zu Nachgrabungen oder Bohrversuchen nach Steinkohlen Veranlassung gegeben. Diese jedoch wird man im Gebiete der Kreideformation niemals finden. Die Quaderkohle aber, wie man die hier vorkommende Kohle bezeichnen muß, hat noch an keinem Orte, wo sie bis jetzt sich gezeigt hat, Brauchbarkeit zu technischen Zwecken und Reichhaltigkeit

in ihrem Vorkommen gezeigt. Ueberall ist sie zu lettenreich, überall eine zu locale, zu untergeordnete Bildung. Viele haben sich auch zu fruchtlosen Nachforschungen verführen lassen durch einzelne Pechkohlenbrocken, welche hier und da im Quadersandsteine und in dem Pläner eingeschlossen sind. Das Treibholz aber, welches auf den Wogen eines Meeres umherirrt, kann uns wohl die Pflanzen verrathen, welche an der Küste wachsen, es wird uns aber niemals auf einen untermeerischen Wald hinweisen.*)

Von ungleich größerer Wichtigkeit wird dagegen für einzelne Localitäten die an der obern Grenze der Juraformation im nordwestlichen Deutschland und im südlichen England auftretende Wälderkohle oder Wealdenkohle. Wir verdanken Herrn Dunker über diese mächtige Ablagerung dieser vortrefflichen, für das nordwestliche Deutschland hochwichtigen Kohle und die in ihrem Gebiete vorkommenden organischen Ueberreste eine ausgezeichnete Monographie, welche 1846 in Braunschweig erschienen ist. Auch scheint es, als ob das nördlich von Helsingborg gelegene Kohlenlager, das einzige in Schweden, welches der Steinkohle verglichen werden könnte, gerade in diese Region zu verweisen sei, ein Schluß, zu welchem die Arten der dort aufgefundenen fossilen Pflanzen berechtigen.

Die Lettenkohle oder Keuperkohle, die in der obern Abtheilung der Trias sich zeigt, wurde da, wo man bei Mattstedt an der von Weimar nach Naumburg führenden Chaussee, oder in Schwaben und am obern Neckar nach ihr grub, nicht viel brauchbarer befunden als die oben erwähnte Quaderkohle. Ihre Existenz wurde zuerst in den Jahren 1767 — 1770 am Schösserberge bei Mattstedt nachgewiesen, worauf sie längere Zeit von den Branntweinbrennern des Großherzogthums Weimar zum Feuern unter den Kesseln, so wie auch zum Brennen von Kalk und Ziegeln verwendet wurde, bis sie zuletzt gänzlich in Mißcredit kam. (Vergl. hierüber auch Voigt's Versuch einer Geschichte der Steinkohlen, Braunkohlen und des Torfs. Weimar 1805, 2. Th. S. 15—60.)

Im Gebiete des Zechsteins waren schon früher einzelne Pechkohlen durch den um die Kenntniß des Thüringer Flötzgebirges hochverdienten Berghauptmann Freiesleben in Freiberg gefunden worden, in neuester Zeit wurde solche Zechsteinkohle von Herrn Geschworenen Spengler in Camsdorf wieder beobachtet. Sie gehört in die Kategorie des vorweltlichen Treibholzes, wirkliche Kohlenflötze dagegen zeigen sich hier und da in der untern Abtheilung des Rothliegenden, welches das Steinkohlengebirge vieler Gegenden Deutschlands unmittelbar überlagert. Bei ihrer Auffindung glaubte der Steinkohlenbergmann schon im Bereiche der eigentlichen Steinkohlenformation zu sein, fand sich aber später durch die Unbauwürdigkeit jener Flötze im Gebiete des Rothliegenden sehr enttäuscht. Es ist das Verdienst des Herrn Oberst von Gutbier, gegenwärtigen Untercommandanten auf der Fe-

*) Nähere Erörterungen hierüber finden sich in Geinitz, das Quadergebirge oder die Kreideformation in Sachsen. Leipzig, 1850.

stung Königstein, zuerst den großen Unterschied der in der Nähe solcher Kohlenflötze vorkommenden organischen Ueberreste und derjenigen ermittelt zu haben, welche die eigentliche Steinkohlenformation charakterisiren (s. A. v. Gutbier, die Versteinerungen des Rothliegenden in Sachsen, 1849).

Die mächtigsten und ausgedehntesten Kohlenablagerungen fallen in das Gebiet der eigentlichen Steinkohlenformation und man nennt sie vorzugsweise Steinkohlen oder ihrer rein schwarzen Farbe halber auch Schwarzkohlen.

In der Steinkohle selbst ist wegen ihres hohen Alters in der Regel alle organische Textur verschwunden und nur selten zeigen sich in ihr noch Spuren von Pflanzen. Dagegen sind die thonigen Schiefer, welche die Steinkohlenschichten oder „Flötze“ einschließen, und besonders die an der Decke, dem sogenannten Dach, eines Kohlenflötzes befindlichen, so wie die härtern steinigen Mittel in einem Kohlenflötze oft ganz davon erfüllt und zeigen dann unverkennbar, aus welchen Pflanzen gerade die verschiedenen Kohlenflötze entstanden sind. Auch ist es dem geistvollen Professor Göppert in Breslau gelungen, fast in jeder der von ihm untersuchten Steinkohlenaschen noch die Zellen der ursprünglichen Steinkohlenpflanzen nachzuweisen.

Nach dem Vorherrschen bestimmter Pflanzen in einzelnen Flötzen hat die Steinkohle selbst verschiedene Eigenschaften erlangt, welche den Mineralogen zur Aufstellung der verschiedenen Varietäten von ihr Veranlassung gegeben haben. Man unterscheidet:

a. Kännelkohle (Cannel oder Candle Coal) mit ebenem oder flachmuscheligem Bruch, die würfelig oder parallelepipedisch zerklüftet; sie ist wenig glänzend bis schimmernd und am wenigsten spröde oder mild, so daß bei dem Schaben mit einem Messer das Pulver auf der Messerklinge liegen bleibt.

b. Pechkohle, mit muscheligem Bruch, stark glänzend, leicht zersprengbar und sehr spröde, so daß bei dem Schaben das Pulver von der Messerklinge weit abspringt.

c. Blätterkohle, eine dünnschieferige, stark glänzende, ziemlich weiche Varietät, welche, wie die folgende

d. Schieferkohle, eine dickschieferige, stärker oder schwächer glänzende Varietät, ein Gemenge von Pechkohle mit dünnen Platten von schwarzem, oft ziemlich hartem Schieferthon ist.

e. Grobkohle, eine dickschieferige, an erdigen Stoffen reiche Schieferkohle, und

f. Rußkohle, welche vorzugsweise aus faserigen oder staubartigen Theilen der sogenannten faserigen Holzkohle oder Faserkohle besteht, zwischen welchen jedoch auch vereinzelte Pechkohlenschichten zu finden sind.

Der Techniker unterscheidet die Steinkohle nach ihrem Verhalten beim Erhitzen in verschlossenem Raume, wobei man neben andern Producten eine Kohle als Rückstand erhält, welche Coak genannt wird, in drei Varietäten: einige behalten die Form der Steinkohle unverändert bei verringertem Vo-

kunen, die zerkleinerten Theile bleiben in einem pulverigen Zustande; bei andern ändert sich auch Letzteres nicht, die Theilchen fritten zu einem festen Klumpen zusammen; andere endlich blähen sich auf und bilden eine mehr oder minder lockere Masse. Diese drei Varietäten, zwischen denen jedoch eine scharfe Grenze nicht überall stattfindet, hat man mit den Namen Sandkohle, Sinterkohle und Backkohle belegt. Das verschiedene Verhältniß zwischen Kohlenstoff, Sauerstoff und Wasserstoff in verschiedenen Steinkohlen ist der Grund dieses verschiedenen Verhaltens, und in der Regel besitzt eine an Wasserstoff reichere Steinkohle auch die stärkste Neigung sich aufzublähen und zusammen zu backen. Solche Kohle ist es auch vorzugsweise, welche auf Kohlenwerken als Gas- oder Schmiedekohle bezeichnet wird, während andere auf verschiedenen Werken gebräuchliche Benennungen, als: weiche und harte Schiefer- oder Kalkkohle eine geringere oder größere Verunreinigung einer Schieferkohle mit erdigen Stoffen oder sogenannten Scheren in einem Kohlenflötze beurkunden. Die Kalkkohle ist unter allen diesen Abänderungen am reichsten daran und kann deshalb fast nur zum Brennen des Kalkes oder zu Kesselfeuerung verwendet werden. Natürlich wächst mit der Zunahme von erdigen Stoffen in einer Steinkohle zugleich auch ihr specifisches Gewicht, welches daher nicht selten zwischen 1,2 und 2 variirt.

Die Steinkohle verbrennt mit leuchtender Flamme und entwickelt bei ihrem Vercoaken brennbare Gasarten. Hierdurch unterscheidet sie sich von dem Anthrazit oder der Glanzkohle, welche ohne leuchtende Flamme verbrennt, und in der man füglich nur natürliche Coaks erkennen muß. Solch eine Vercoakung ist an einigen Orten, wie bei Planitz unweit Zwickau, eine locale Erscheinung, welche durch freiwillige oder unfreiwillige Entzündung eines Steinkohlenflötzes, durch einen sogenannten Erdbrand, herbeigeführt worden ist, anderwärts erstreckt sie sich außerordentlich weit, wie dies bei Mauch Chunk und andern Orten in Pennsylvanien der Fall ist. Basalte, Porphyre und andere eruptive Gesteine, welche im geschmolzenen Zustande zu verschiedenen Zeiten und Malen aus dem Innern der noch jetzt feuerflüssigen Erde emporgestiegen sind und sich zwischen die neptunischen Gebirgsformationen eingedrängt haben (vgl. das Profil), mochten die vornehmste Ursache zu einer derartigen Umwandlung der Steinkohlen in Coaks gewesen sein. In seinem reinsten Zustande tritt der Anthrazit als eine dichte, eisenschwarze bis graulichschwarze, undurchsichtige und stark glänzende, sehr spröde Substanz mit muscheligem Bruche auf, so in Pennsylvanien und bei Schönfeld in Sachsen, an andern Orten, wie in der Steinkohle bei Waldenburg in Schlesien, erscheint er stänglig abgesondert als Stangenkohle. Das geognostische Vorkommen des Anthrazits ist an sehr vielen Orten dem der unveränderten Steinkohlen gleich, und in Pennsylvanien ist bereits durch Sir Charles Lyell der unmerkbare Uebergang aus dem einen in den andern Zustand bündig nachgewiesen worden. Für das Vorkommen der Steinkohlen aber ist ihre auf weite Strecken hin gleichbleibende oder nur allmälig zu- oder abnehmende Dicke (Mächtigkeit) der Flötze selbst und der

dieselben trennenden thonigen und sandigen Zwischenmittel, welche allermeist als grauer Schieferthon und weißlicher, durch Kohlenbrocken mehr oder minder geschwärzter, oft conglomeratartiger Kohlen-Sandstein auftreten, sehr bezeichnend. Stunden weit läßt sich zuweilen in einem Steinkohlenflötze eine dünne weißliche Lettenschicht oder Schere, wie solch ein Mittel der erzgebirgische Kohlenbergmann auch nennt, verfolgen, wobei ihre Stärke verhältnißmäßig nur geringen Schwankungen unterworfen ist. Diese Thatsache, verbunden mit der vortrefflichen Erhaltung der Pflanzenreste, welche meist in unmittelbarer Nähe oder innerhalb eines Steinkohlenflötzes selbst noch gefunden werden, muß unbedingt für eine sehr ruhige Bildung bei weitem der meisten Steinkohlenflötze sprechen, und wenn man bedenkt, daß selbst noch aufrecht stehende Baumstämme, die über dem Dache eines Steinkohlenflötzes oft weit in den bedeckenden Schieferthon hineinragen, mit ihren Wurzeln sowohl in Sachsen und Böhmen als in England und Nordamerika vielfach gefunden worden sind, so wird man zu dem Schlusse berechtigt, daß jene Vegetabilien, aus denen die Steinkohlen entstanden sind, einst auch an dem Orte gewachsen seien, wo sie gegenwärtig in Kohle umgewandelt gefunden werden. Diese Pflanzen wucherten in jener Zeit an den Küsten der Landseen und ruhigern Meeresbuchten, so wie auf den höher gelegenen Sümpfen des damaligen Insellandes, gelangten später durch Senkung des Bodens unter Wasser und wurden mit Schlamm überschüttet, worauf ihre Zersetzung begann und sich unter dem günstigen Einflusse eines tropischen Klimas, einer warmen, an Wasserdämpfen und an Kohlensäure reichen Atmosphäre schnell wieder eine neue Pflanzendecke erzeugte, welche später dasselbe Schicksal erfuhr, wie die vorhergehende. Und so konnten sich da, wo die Bedingungen überhaupt günstig waren, hinter einander oft zahlreiche Kohlenflötze über einander entwickeln, wie es in dem großen Somerset Coal field zwischen Bristol und Mendip Hills in England, wie es zwischen Aachen und Valenciennes, in Schlesien bei Waldenburg und in Sachsen bei Zwickau der Fall ist. Zu einer abwechselnden Senkung und Hebung des Bodens bedurfte es nur der Einwirkung der innern Erdwärme. Die Nähe eines vulkanischen Heerdes bewirkt eine solche ganz allmälige Niveauveränderung noch seit Menschengedenken, wie dies an dem Serapis-Tempel bei Puzzuoli, über welchen Babbage im Quaterly Journal of the Geological Society, Vol. 3. 1847. p. 213 und Naumann in seinem Lehrbuche der Geognosie, 1850. 1. Bd. S. 252 genaue Nachweise gegeben haben, und anderwärts genau nachgewiesen worden ist. Kurz vor, während und bald nach der Steinkohlenperiode sind aber gleichfalls manche krystallinische Gesteine im feuerflüssigen Zustande aus dem Innern der Erde hervorgetrieben worden, wie die Grünsteine, Basaltite oder ältern Melaphyre mit ihren Mandelsteinen, Porphyre und Pechsteine, es fehlte demnach gerade in jener Zeit am allerwenigsten an einem Wechsel von Erwärmung und Ausdehnung gewisser Theile des Festlandes und ihr später folgender allmäliger Abkühlung und Zusammenziehung des damaligen Bodens. Die ruhige Bildungsart hat demnach

die Steinkohle mit dem Torfe gemein, eine stürmischere Entstehung scheint dagegen der Braunkohle zugesprochen werden zu müssen.

Granit und Grünsteine waren in Sachsen wenigstens schon vor der Entstehung der Steinkohlen emporgestiegen, wie dies auch auf dem Profile (S. 230) ersichtlich wird, da sie nur bis in das Gebiet der Grauwackenformation hinaufreichen. Die Katastrophe, in welcher diese Gesteine zu wiederholten Malen die durch Meeresgewässer abgelagerten Schichten jener Formation durchbrechen und über das Niveau des weiten Meeres aufrichten konnten, hatte bereits ihr Ende erreicht, und es begann nach eingetretener Ruhe an niedrigen Meeresküsten eine Flora emporzuwachsen, welche später auf die schon bezeichnete Weise in Kohle umgewandelt worden ist. Am Anfange jener Epoche müssen jedoch die Bedingungen zu einer reichern Entfaltung der Steinkohlenflora noch nicht vorhanden gewesen sein, denn die ältern Kohlenlager, welche ungefähr in die Bildungszeit des Kohlenkalks, einer Meeresformation an der Basis der eigentlichen Steinkohlenformation in Belgien, Irland u. a. O., fallen, sind gerade die schwächsten und daher in der Regel die am wenigsten ergiebigen. Später trat jedoch jene Steinkohlenflora mit ihrer ganzen Fülle und Ueppigkeit hervor, so daß aus ihr einzelne Flötze geschaffen wurden, welche in einigen Gegenden, z. B. bei Zwickau, hier und da über 14 Ellen Mächtigkeit an reiner Kohle erblicken lassen. Auch gegen Ende der Steinkohlenepoche findet man in der Regel nicht so mächtige Anhäufungen mehr. Großartige Erdbeben mit ihren weithin wirksamen Erzitterungen des Bodens, welche den spätern Ausbrüchen von Porphyren, die sich in das Gebiet des Rothliegenden eingedrängt haben, nothwendig vorausgehen mußten, scheinen die Ruhe öfters gestört und eine längere Lebensdauer der Flora verhindert zu haben. Am günstigsten aber zu ihrer reichsten Entfaltung war an sehr vielen Orten der Erdoberfläche ungefähr die Zeit, während welcher die Flora der tiefern Flötze von Zwickau, namentlich die des Planitzer Flötzes und des dortigen Rußkohlflötzes entstand. Ein in der neuesten Zeit von dem Unterzeichneten in den „Versteinerungen der Steinkohlenformation in Sachsen, Leipzig, 1854" veröffentlichtes Bild, welches der Gegend von Zwickau angepaßt ist, sucht diese einstige Flora des tiefen Planitzer Flötzes bei Zwickau, welche mit der von einigen Hauptflötzen der Steinkohlenregion bei Essen in Westphalen, bei Newcastle in England und auf der Insel Cape Breton in Neu-Schottland auffallend übereinstimmt, treu darzustellen. Es treten uns hier die riesigen Stämme der Sigillarien entgegen, die in der Jetztwelt keinen Repräsentanten mehr haben, baumartige Lycopodiaceen oder Bärlappe, von denen nur noch die Tropenwelt einige schwache Vertreter hat, neben zahlreichen ausgestorbenen Farrengattungen auch baumartige Farren und Schachthalme, gegen welche alle europäischen ähnlichen Formen nur wie Zwerge erscheinen, Stämme der Noeggerathia, einer den lebenden Cycadeen verwandten Gattung, mit gefiederten Blättern an dem Gipfel des Stammes, und Cordaites, welche Gattung zu derselben Familie gehört und an den Enden ihrer Zweige feder-

buschartig gestellte Blätter hervorgetrieben hat. Nicht in die Tropenwelt nur, in eine vortropische Zeit führt uns die Betrachtung dieser Tafel und der 35 andern Foliotafeln der genannten Schrift, auf welchen die bisher in Sachsen aufgefundenen Ueberreste von Organismen der Steinkohlenzeit abgebildet worden sind. Welcher Zeitraum zwischen der Entstehung dieser Flora und einer der darauf folgenden oder wohl gar der die gegenwärtige Erdoberfläche schmückenden liegt, wie viel Jahrtausende wir von der historisch nachgewiesenen Zeit bis auf die Steinkohlenzeit zurückrechnen müssen, dies vermag Niemand auch nur annähernd in Zahlen zu schätzen. Die Flora, welche auf ältern, so wie auf jüngern Flötzen beobachtet worden ist, weicht wesentlich von der des tiefen Planitzer Flötzes ab, namentlich haben die in der ältern Kohlenregion bei Hainichen und Ebersdorf in Sachsen auftretenden Steinkohlenflötze mit den bei Zwickau und in andern Gegenden Sachsens sich ausbreitenden Flötzen nur eine einzige Pflanze gemein, wie aus den in einer Schrift: „Darstellung der Flora des Hainichen-Ebersdorfer und des Flöhaer Kohlenbassins, Leipzig, 1854," gegebenen Mittheilungen ersichtlich wird. Die Steinkohlenperiode schließt nach oben hin da ab, wo in Folge heftiger Erderschütterungen, durch welche zugleich die schon gebildeten Kohlenflötze häufig zerbrochen und verschoben worden sind, Gebirgstrümmer der benachbarten starren Gesteinsmassen durch die mächtig erregten Gewässer über die Glieder der Steinkohlenformation ausgeschüttet wurden und ein Theil der letztern nicht selten auch gänzlich wieder zerstört worden ist, mit der Bildung des grauen Conglomerates in der Gegend von Zwickau oder auch mit dem Beginn der Ablagerung des Rothliegenden, womit eine neue Erdschöpfungsepoche ihren Anfang nimmt. Die untere Grenze der Steinkohlenformation bildet der Kohlenkalk oder die ihn in Sachsen vertretende ältere Kohlenformation von Hainichen und Ebersdorf bei Frankenberg, welche mit der Kohlenregion am Dnieper zwischen der Donetz und dem Don in Rußland übereinstimmt. In diesem geologischen Horizonte treten in andern Gegenden, z. B. im Harz, Gesteine auf, die in der Regel noch der Grauwackenformation beigezählt werden.

Die eigentliche Grauwackenformation jedoch, deren obere Abtheilung als Devonformation von der untern oder der Silurformation durch ihre organischen Ueberreste vollkommen geschieden wird, scheint wenigstens von einem brauchbaren Kohlenlager allermeist frei zu sein. Der Kohlenstoff, welcher einzelne Schichten derselben, besonders in der mittlern Abtheilung der Silurformation, geschwärzt hat, ist hier fein vertheilt und meist ein Product der Verwesung jener in das Reich der Korallen gehörenden Thiere, die in einer Monographie über diese Geschöpfe, welche 1850 in Leipzig erschienen ist, als Graptolithen beschrieben worden sind. Der Alaunschiefer namentlich, welcher in dem sächsischen und reußischen Voigtlande und in dem angrenzenden Osterlande, in Thüringen, in Franken und in Böhmen, in der Normandie und in der Bretagne, in Portugal bei Oporto und auf Sardinien, in Norwegen bei Christiania und in dem südlichen

Schweden, auf Bornholm und in Rußland, in Nordamerika in der Nähe von Quebeck und in den Staaten Newyork, Utica und Cincinnati, so wie auch in Südamerika in der Republik Bolivia mit diesen Geschöpfen erfüllt ist, hat an vielen Orten zu ganz vergeblichen Nachforschungen nach Steinkohlen zu wiederholten Malen Veranlassung gegeben, und alle derartigen Versuche im Gebiete der Grauwackenformation werden ohne Zweifel, so oft sie auch noch unternommen werden mögen, allen bisherigen Erfahrungen nach wahrscheinlich auch stets fruchtlos bleiben.

In der Urschieferformation, welche durch mächtige, von Versteinerungen freie, lichtgräuliche und graue Thonschiefermassen und durch krystallinische Schiefer, wie Glimmerschiefer und Gneis, bezeichnet wird, dürfen wir wenigstens keine Kohlenlager erwarten, die durch Zersetzung von Organismen entstanden wären. Denn als Urzeit bezeichnet der Geolog gerade diejenige Periode der Erdentwickelung, innerhalb welcher die schaffende Kraft noch keine Geschöpfe gebildet hatte. Würde man eher oder später in einem Gesteine, welches vorher noch als versteinerungsleer gegolten hat, eine Versteinerung, sei es aus dem Pflanzen- oder dem Thierreiche, auffinden, so würde dasselbe aus der Reihe der Urgesteine heraustreten müssen.

Nur Urkohlenstoff, und zwar meist im krystallinischen Zustande als Graphit, oder im nicht krystallinischen Zustande als Anthrazit, welcher hier und da auch in dem Urschiefergebirge zerstreut ist, kann in krystallinischen Gesteinen noch erwartet werden, und einige derselben, als Glimmerschiefer, Gneis und Granit, sind in der That das eigentliche Terrain, in welchem Graphit bereits mehrorts aufgefunden worden ist und noch nachgewiesen werden wird.

Die massigen oder eruptiven Gesteine, welche auf unserm Profile dargestellt sind, reichen theils nicht bis in die Steinkohlenformation hinauf, wie Granit und Grünstein, die andern haben dieselbe durchbrochen. Wenn sich nun auch in diesen Gesteinen selbst keine Kohlen, am allerwenigsten aber Steinkohlen, erwarten lassen, so tritt der Fall doch gar nicht selten ein, daß unter einer plattenförmig ausgebreiteten Masse einer solchen aus dem Erdinnern hervorgedrungenen Gebirgsart mächtige Kohlenlager noch anstehen. So haben in der Gegend von Zwickau die meisten Steinkohlenschachte eine oft sehr mächtige Decke derselben, als Porphyr, Pechstein und Mandelstein, durchschneiden müssen, bevor sie die untere Abtheilung des Rothliegenden und hierauf das eigentliche Steinkohlengebirge erreichten, und in ähnlicher Weise sieht man den weit jüngern Basalt auch in Beziehung zu der Braunkohle von Böhmen und Hessen treten, wo sie unter andern am Meißner durch Berührung mit Basalt vercoakt und in Stangenkohle umgewandelt worden ist.

Aber selbst die neuesten Laven sind oft nicht ganz frei von Kohlen. Der glühende Strom umhüllt einen Baumstamm, den er verkohlt, während die Producte der trockenen Destillation als brennende Gasarten oder Rauchsäulen entweichen. Die glasige Masse der Lava selbst aber, welche den

verkohlten Baumstamm umschlossen hält, schützt ihn hierdurch vor seinem Verbrennen und erhält ihn der Nachwelt.

Solch ein isolirtes Vorkommen eines verkohlten Baumstammes in der Lava oder selbst im Basalte, kann nicht leicht Jemand verleiten, hier ein Kohlenlager entdecken zu wollen; die richtige Beurtheilung aber der vorher angedeuteten Verhältnisse bedarf eines geübten Geognosten oder eines sachkundigen Bergmanns.

Wenn mir gelungen ist, durch diese Mittheilungen die durch die Erfahrung bereits festgestellte Gesetzmäßigkeit in der Vertheilung dieser wichtigen Brennmaterialien in den Gebirgsschichten der Erdrinde nachgewiesen und vielleicht einigen der geehrten Leser die Ueberzeugung verschafft zu haben, daß ein Versuch nach Steinkohlen nicht als ein bloßes Lotteriespiel zu betrachten sein könne, so ist der Zweck dieser Zeilen erreicht. Wie wichtig es übrigens ist, der gesammten Industrie neue Bezugsquellen von Steinkohlen zuzuführen, das erhellt für Sachsen wenigstens aus folgender vergleichenden Zusammenstellung der seit 1810 in der Gegend von Zwickau geförderten Steinkohle:

1810	betrug	dort	die	Gesammtförderung	ungefähr	12,000,
1820	„	„	„	„	„	13,000,
1830	„	„	„	„	„	33,000,
1840	„	„	„	„	„	156,000,
1849	„	„	„	„	„	660,000,
1854	„	„	„	„	„	1,460,000 Karren,

à 5 Dresdener Scheffel und von $9\frac{1}{2}$ bis 10 Zollcentner Gewicht.

Der Ausspruch eines der größten Geologen aber, welchen man fragte: „Glauben Sie, Sir Roderick, daß Rußland noch eine große Zukunft habe?“ lautete: „Nein, Rußland hat keine Steinkohlen.“

H. B. Geinitz.

Die Volkskrankheiten, Volksseuchen — Epidemien*) —, Seuchen unter den Thieren — Epizootien — und die Krankheiten der Culturpflanzen.

So weit die Geschichte der Menschheit reicht, so lange berichtet sie von Seuchen und Krankheiten, die unter Menschen, Vieh und Pflanzen geherrscht haben; sie lehrt aber zugleich, daß sich dieselben stets begleiteten und so das daraus entstehende Unglück für das Menschengeschlecht auch stets vergrößerten. Dasselbe wurde noch dadurch vermehrt, daß man die Ursachen der Seuchen nicht kannte, daß man sich davor nicht zu schützen vermochte. Wie der Dieb in der Nacht brachen sie in die menschliche Gesellschaft und zerstörten alle Bande der Ordnung, der Familien und des häuslichen Glücks. Wo sie herrschten, da hörte alles menschliche Glück auf; Kinder verließen ihre Eltern, Eltern ihre Kinder, der Gatte den Gatten, der Diener den Herrn, und ganz natürlich wurde durch Auflösung aller Bande der menschlichen Ordnung die menschliche Gesellschaft zu einer wilden Horde, die nur dem egoistischen Triebe der Selbsterhaltung folgte. Aus diesen Gründen sank auch jedesmal mit dem Auftreten großer Volksseuchen die Menschheit wieder von der schon erklimmten Stufe der Bildung und Cultur hinab. Dieser Ruin der menschlichen Gesellschaft wurde um so größer, allgemeiner und vollständiger, wenn, wie gewöhnlich, die Seuchen im Gefolge der Kriege auftraten: was der Krieg verschont hatte, das vernichteten die folgenden Seuchen. Das schrecklichste Bild davon giebt die Geschichte des dreißigjährigen Krieges, während dessen Dauer Deutschland durch Krieg und Seuchen so tief in der Cultur und in der Volksmenge herabsank, daß mehr als hundert Jahre dazu gehörten, um es wieder auf den frühern Standpunkt zu bringen.

---

*) Das Wort: Epidemie, ist von dem griechischen *epi* — über — und *Demos* — das Volk — abgeleitet und bezeichnet jede Krankheit, die periodisch und mit Erkrankungen in größerer Zahl auftritt; Epizootie, von *epi* und *Zoon* — das Thier —, bezeichnet solche Krankheiten unter den Thieren; Pandemie, von *pan* — Alles, ganz — und *Demos*, wenn alle Völker an derselben Krankheit leiden. Endemisch, von *en* — in — und *Demos*, nennt man die Krankheiten, welche beständig an einem Orte herrschen, z. B. der Kropf in Gebirgsthälern, die Wechselfieber in Sumpfgegenden. Es kann eine Epidemie herrschen, ohne daß die Krankheit ansteckend ist; ansteckende Krankheiten aber werden in der Regel epidemisch, besonders wenn das Contagium flüchtig und die Disposition für das Erkranken allgemein ist.

Die Fackel der Wissenschaft, die doch sonst Unglück und Verderben der Menschheit milderte, konnte mit ihren segenbringenden Strahlen in dies Gebiet lange nicht hinein dringen, und erst in den letzten Jahrzehenden ist es gelungen, den Aberglauben, das Vorurtheil zu besiegen und die dämonische Finsterniß, mit welcher die Menschheit hier umfangen war, zu erhellen. Indessen auch diese Erleuchtung macht so langsame Fortschritte, daß selbst vor wenigen Jahren, bei dem Auftreten einer neuen, unbekannten Volksseuche, der Cholera, in vielen Ländern noch die Grausen erregendsten Auftritte statthatten. Wir dürfen hier nur an die Pöbelexcesse in Petersburg, Kasan und Moskau erinnern, die nur durch das Dazwischentreten des Kaisers niedergeschlagen wurden, welches Schlimmeres verhütete.

Man kann die Volksseuchen, die Seuchen der Thiere und die Krankheiten der Culturpflanzen gewissermaßen als das Product der Entwickelung der Menschheit betrachten. Mit dem Fortschreiten der Cultur wurden auch die Thiere, namentlich die Hausthiere, und die Culturpflanzen aus ihrem ursprünglichen und naturgemäßen Zustande herausgerissen. Mit der Vermehrung des Menschengeschlechts, mit der Anhäufung der Menschen auf enge Räume, also mit der Entstehung der Städte, machte die Cultur rasche Fortschritte, und damit bildete sich die Anlage für das seuchenhafte Erkranken in Massen. Eben so erging es den Hausthieren, und die Pflanzen erkrankten erst durch die Cultur, d. h. durch den ihnen oft gegen ihre Natur auferlegten Zwang. Mit der Abweichung von der ursprünglichen Natur wurde die Ernährung der Menschen, Thiere und Pflanzen verändert und auch gestört; daher sind alle Seuchen in einer Anomalie der Vegetation begründet. Menschen- und Thierseuchen sind sogenannte Blutseuchen, und die Pflanzen erkranken in ihren Säften. Höhere Cultur der Menschheit ist nur in der Geselligkeit zu erreichen; aber mit dieser Zusammenhäufung entstand auch die Anlage zum massenweisen Erkranken. Dieses tritt um so sicherer und um so bösartiger auf, wenn die Menschen zwangsweise zusammengebracht werden, z. B. beim Militär, in Gefängnissen, auf Schiffen. Aus diesem Grunde erzeugten sich Heeresseuchen, so lange Kriegsheere zusammengetrieben wurden; eben so entstanden die Viehseuchen, seitdem man anfing, das Vieh in Heerden zusammenzutreiben und aus seinem Naturzustande herauszureißen. Die Menschen erkrankten in Feldlägern, Kasernen, auf Schiffen u. s. w., die Viehseuche des Rindviehs entsteht, wenn dasselbe in großen Heerden getrieben oder in enge Räume (Schiffe, Ställe) eingesperrt wird. Kurz, wo der Natur Zwang angethan wird, da wird sie zur Unnatur; aus dem natürlichen Erhaltungstriebe wird der unnatürliche Vernichtungsproceß.

Die Geschichte der Volkskrankheiten lehrt, daß diese in ihrer Entwickelung mit der Entwickelung der Menschheit gleichen Schritt gehalten haben. Wo ein Volk, ein ganzer Erdtheil eine höhere Stufe der Cultur annahm, da bildeten sich auch Seuchen und Volkskrankheiten aus. So sind die Menschenpocken im östlichen Asien, in China, schon länger als 3000 Jahre bekannt, und es ist wahrscheinlich, daß sie zur Zeit Mosis schon unter den

Aegyptern herrschten. In Europa traten sie erst nach der christlichen Zeitrechnung auf, und unter den Völkern Amerikas finden wir sie erst nach der Einwanderung aus der alten Welt. Masern und Scharlach sind ein Product der neuern Zeit. Der im Morgenlande schon zu Hiob's Zeit einheimische Aussatz wurde im Abendlande erst nach den Kreuzzügen verbreitet, und ist hier nach dem Auftreten der Syphilis verschwunden. Die erste bekannte Pestepidemie herrschte 748 Jahre vor Christi Geburt in Griechenland; die Pest des Thucydides trat 430 v. Chr. in dem mit Menschen angefüllten Athen auf; 180—164 Jahre v. Chr. brach wieder eine Pest in dem eroberten Seleucia aus; im Jahre 255 n. Chr. begann abermals eine Pestperiode. Wie die Geschichte berichtet, so gingen damals schon alle diese Pestseuchen von Aegypten aus, welches sich auf einem hohen Stande der Cultur befand, und heutigen Tages beginnen die Pestseuchen ebenfalls in Aegypten oder in andern, diesem nahe gelegenen Ländern und verbreiten sich, so weit die epidemische Constitution reicht. Jeder Erdtheil hat seine Pestformen, die, wenn sie auftreten, sich immer in ihrem Mutterlande zuerst zeigen. So hat Kleinasien und Aegypten die Pest; Indien die Cholera; Amerika das gelbe Fieber. Eigenthümlich ist die Erscheinung, daß diese Seuchen immer in tief gelegenen Erdtheilen, in Sumpfländern, auf sogenanntem Malariaboden, niemals in Gebirgsgegenden zuerst auftreten. In Aegypten ist es das Delta des Nils, wo die Pest, in Ostindien sind es die Mündungen und Tiefländer des Ganges, wo die Cholera, in Amerika die westindischen Inseln und die Tiefländer des Mississippi, namentlich die Stadt Neworleans, wo das gelbe Fieber am ersten und am bösartigsten auftrat, und in Europa pflegen Typhus, Pest, Cholera und bösartige Fieber in den Niederungen der Donau, des Rheins und der Weichsel zu herrschen. In solchen Gegenden hat die epidemische Seuchenconstitution ihre größte Macht; entwickelt sie sich stärker, so werden auch höher gelegene Länder ergriffen. In diesen Gegenden sind es vorzugsweise die größern Städte, welche von den Seuchen heimgesucht werden, und in diesen scheint die Anlage für das seuchenhafte Erkranken gewissermaßen beständig vorhanden zu sein. Dies hat seinen Grund einmal in der örtlichen Lage, denn sie liegen meist an tief belegenen Strombetten und am Meere; zum andern finden sich in den großen Städten alle Bedingungen, welche zum Auftreten großer Volksseuchen nothwendig sind: eine große Menge Menschen auf engen Räumen; große Armuth; Schmutz und Unreinlichkeit, welche die Luft verderben; Kloaken, Latrinen; kurz, eine Menge animalischer und vegetabilischer Stoffe, die in Fäulniß und Zersetzung sich befinden und mit ihren Ausdünstungen die Luft verpesten. Die Geschichte der Volksseuchen lehrt auch, daß diese da am heftigsten und tödtlichsten auftraten, wo diese letztgenannten Bedingungen im größten Maße vorhanden waren.

Als im Mittelalter die größern Städte London, Hamburg, Paris, Wien, Augsburg, Nürnberg, Cöln u. s. w. mit Menschen überfüllt, die Straßen theils nicht gepflastert und mit Schmutz bedeckt, und diese Städte ohne Gesundheitspolizei waren, herrschten bösartige Seuchen darin auf eine erschreckliche

Weise. In der neuesten Zeit sind Kopenhagen und Newcastle in England während der Choleraepidemie 1852 durch ihren Schmutz berüchtigt geworden, und alle Nachrichten stimmen darin überein, daß der Schmutz und die Unreinlichkeit in den Straßen der türkischen Städte: Constantinopel, Varna, Silistria, Schumla u. s. w. die Quellen der dort herrschenden Seuchen sind. Der schwarze Tod, welcher in der Zeit von 1347—1381 wüthete, tödtete in den großen Städten oft mehr als die Hälfte der Einwohner. So starben nach Schnurrer (Chronik der Seuchen) 1358 in Avignon in der Zeit vom 28. März bis Ende Juli 17,000 Menschen, unter denen 100 Bischöfe und 5 Cardinäle; 1365 sollen in Cöln 20,000 und 1665 in London, trotz aller Flucht und Absperrung 68,596 Menschen an der Pest gestorben sein. In Wien starben 1713 allein in den Lazarethen über 9000; in Regensburg betrug mit dem Eintritt des Herbstäquinoctiums 1713 die Zahl der Todten täglich 30—50, fiel aber im November bis auf 5 täglich. Im Jahre 1741 unterlagen in Mallaga 10,000 Menschen dem gelben Fieber. In Bagdad starben im September 1845 täglich 400—500 an der Cholera, und in Teheran täglich 300, in Summa 9000. In St.-Louis in Nordamerika tödtete die Cholera 1849 von den 64,000 Einwohnern, von denen 24,000 geflüchtet waren, an 7000. Ganz besonders aber ergriffen die Seuchen die Kriegsheere aller Zeiten: 395 v. Chr. wurde das Heer der Carthager unter Hamilcar während der Belagerung von Syracus von einer Seuche heimgesucht; 480 v. Chr., nach der Schlacht von Salamis, vernichteten Seuchen das persische Heer; 212 v. Chr. litten Römer und Carthager wieder vor Syracus von der Pest; unter dem Kriegsheere des Pompejus grassirten im Jahre 52 v. Chr., als es von dem Heere des Cäsar bei Durazzo eingeschlossen war, seuchenhafte Krankheiten. Im Jahre 170 n. Chr. wurden die römischen Kriegsheere des Kaisers Antonius, als er gegen die Marcomannen zog, von der Pest heimgesucht; um das Jahr 550 brach zu Rom unter den Alemannen, welche die Stadt erobert hatten, eine Seuche aus, an der die meisten Deutschen erlagen. Kurz, es gab fast keinen Kriegszug der Römer, an dem nicht die Seuchen und Pesten Theil genommen und einen großen Theil der Sieger oder Besiegten vertilgt hätten. Wie den Römern, so erging es auch den deutschen, französischen und andern Völkern, die am ersten Kreuzzuge Theil nahmen. 1097, nach der Eroberung von Antiochien, brach darin eine Seuche aus, welche nicht nur die alten Kreuzfahrer vernichtete, sondern ein neues Hilfsheer von 1500 Mann, das eben zur See aus Deutschland angekommen war, bald ergriff und aufrieb. Im zweiten Kreuzzuge blieben in der Stadt Damiette von 70,000 Menschen nur 3000 übrig.

In dem verheerendsten aller Kriege Deutschlands, dem dreißigjährigen, trugen Pesten und Seuchen viel zur Vermehrung des allgemeinen Unglücks bei; 1632 brach die Pest in Leipzig aus, und als Gustav Adolf in demselben Jahre vor Nürnberg lag, starben daselbst die Hälfte der Einwohner. Ganze Dörfer starben in diesem Kriege aus und die Einwohnerschaft der Städte sank auf die Hälfte herab. Im Jahre 1662 brach der Kriegstyphus unter Karl Gustav's schwe-

dischem Heere in Thorn aus. Auf dem ersten Feldzuge Friedrich's II. von Preußen in Schlesien, 1741, wurde dessen Armee schon vom Kriegstyphus decimirt, und der österreichischen Armee erging es nicht besser; 1742 erreichte diese Kriegspest in Prag unter dem französischen Heere den höchsten Grad, denn an 30,000 Kranke tödtete diese Seuche, während ihr in Ingolstadt 12,000 Menschen erlegen sein sollen. 1743 brachen Ruhr und Typhus unter dem Kriegsheere der Verbündeten am Rhein aus. Im siebenjährigen Kriege spielte der Kriegstyphus eine gleiche Rolle, und selbst in dem einjährigen Kriege zwischen Oesterreich und Preußen 1778 erlitt die preußische Armee, obgleich keine Schlacht vorfiel, doch einen bedeutenden Verlust durch den Typhus; die Armee in Sachsen verlor 5200 und die in Schlesien 9300 Mann durch Seuchen.

Im Revolutionskriege litten die Heere der Verbündeten bei der Belagerung von Mainz mehr durch Seuchen als durch die Waffen des Feindes, und nach dem Rückzuge der Preußen nach den Schlachten bei Jena 1806 und bei Eylau 1807 brach auch der Lazareth- oder Kriegstyphus aus. Bis auf den höchsten Grad aber stieg diese Seuche 1813 nach dem Rückzuge aus Rußland. In Wilna erlagen von den 30,000 gefangenen Franzosen 25,000 dem Typhus, die 28,000 Mann starke baierische Armee brachte nicht 10,000 zurück, in Mainz starben an 18,000 französische Soldaten. Eben so erging es in Dresden, Leipzig, Halle und an andern Orten. Am furchtbarsten aber wüthete diese Kriegspest in der Festung Torgau. Von der französischen Besatzung starben vom 1. Sept. 1813 bis zum 31. Jan. 1814 20,483 am Typhus; allein im November 1813 hatte die Besatzung über 8000 Todte, die tägliche Zahl der Sterbefälle schwankte zwischen 150 und 336. Von der kaum 5000 Seelen zählenden Bürgerschaft starben dabei über 1100. Nur etwa 5000 Mann von der 28,000 Mann stark gewesenen Besatzung Torgaus verließen die Stadt.

In dem Kriegsjahre 1849 litt die österreichische Armee in Ungarn und vor Venedig an Typhus und Cholera in sehr hohem Grade. Der türkisch-russische Krieg in den Jahren 1828—1829 war ebenfalls von der Pest und dem Typhus begleitet, und mehr als zwei Drittel der russischen Armee fanden in den Militärlazarethen der Moldau, Bessarabiens und Rumeliens ihren Tod an den Seuchen. Ein Gleiches hat sich im Jahre 1854 ereignet. Nicht an dem Widerstande der Türken allein ging die russische Invasionsarmee in der Moldau zu Grunde, und die englisch-französische Armee verlor bei Varna, ohne einen Feind gesehen zu haben, mehr denn 10,000 Menschen an der Cholera. Vor Sewastopol rafften Seuchen mehr als ein Viertel der englischen und französischen Mannschaft weg, obgleich weder Pest noch Cholera zum Ausbruch gekommen sein sollte. Die englische Armee hatte Anfangs Januar 1855 von 40,000 Mann 13,419 Kranke; es erkrankten täglich circa 100 Mann, und auf einen Todten durch die Waffen der Feinde kamen 30 Todte durch Seuchen.

Wie wir später zeigen werden, liegt die Hauptursache der epidemischen Volksseuchen in der allgemeinen epidemischen Krankheitsconstitution. Deshalb

treten auch die Volksseuchen selten allein auf, sondern sie sind von Viehseuchen und von Krankheiten der Vegetation begleitet. Zahlreiche Beispiele aus der Geschichte sprechen hierfür und es bestätigt sich dies auch in der jetzigen Seuchenperiode. Seit 1846 ist die sogenannte Kartoffelkrankheit aufgetreten, der sich die Krankheit des Weinstocks und anderer Pflanzen hinzugesellt hat; seit 1848 wiederholte sich die Cholera in Europa in jedem Jahre. Von den Viehseuchen ist es besonders die Rinderpest und die Lungenseuche des Rindviehs, welche seit 10—20 Jahren geherrscht haben, und die öffentlichen Nachrichten haben öfter das plötzliche Absterben der Fische, Krebse und des Federviehs berichtet.

Um diese Erscheinung näher beleuchten zu können, müssen wir auf eine weitere Erörterung des Wesens der Seuchen eingehen. Alle charakterisiren sich dadurch, daß ein Auflösungs- und Zersetzungsproceß der Säfte und des Blutes stattfindet; es entstehen Ausscheidungen theils in flüssiger, theils in fester Form. Bei der sogenannten Pest zeigt sich das Blut zersetzt, dunkel gefärbt, dünn, wenig gerinnbar, leicht in Fäulniß übergehend. Im höhern Grade derselben finden sich auch Blutungen aus den Lungen, Magen und Gedärmen. In den festen Theilen entstehen Brand- und Eiterbeulen, Absterben einzelner Glieder, Absterben größerer Hautstellen durch Aufliegen. Wo die Zersetzung des Blutes den höchsten Grad erreicht hat, da erfolgt der Tod plötzlich ohne vorangegangene Krankheitserscheinungen. Dieselbe Bewandtniß hat es beim gelben Fieber. Beim höchsten Grade dieser Krankheit, dem sogenannten schwarzen Erbrechen, wird schwarzes dünnflüssiges Blut durch Erbrechen, auch wohl mit dem Stuhlgange ausgeleert; der Kranke nimmt eine schwarzgelbe Farbe an, und dann erfolgt der Tod oft binnen wenigen Stunden.

Bei der Cholera zersetzt sich das Blut in seine flüssigen und festen Theile; das Blutwasser wird als eine wässerige, mit Flocken gemengte Masse durch Erbrechen und Stuhlgang ausgeworfen, und der rothe, färbende Theil verdickt sich in den Adern in der Art, daß die Circulation des Blutes aufhört und damit der Tod eintritt. In Folge der Zersetzung des Blutes aber sterben schon Viele, bevor die Ausleerungen der wässerigen Blutbestandtheile zu Stande kommen. Sie bekommen Unruhe, Angst, große Abspannung der Kräfte, Bewußtlosigkeit tritt ein, das Herz steht still und der Tod ist da.

In ähnlicher Art erfolgte der Tod bei dem englischen Schweiße, der in den Jahren 1486—1529 in England und im nördlichen Deutschland herrschte. Die Kranken zerflossen in Schweiß, die flüssigen Theile des Blutes entrannen, wie bei der Cholera, und der Tod erfolgte wie bei dieser oft, bevor ein Austreten der wässerigen Theile durch die Haut zu Stande kam. Die Kranken bekamen große Angst, Herzpochen, und starben plötzlich an Lähmung des Herzens.

In ähnlicher Art fanden sich bei andern Volksseuchen: dem Scorbut, der Syphilis, der Brandbräune, selbst bei den Viehseuchen zersetzte und aufgelöste Säfte, welche durch den Krankheitsproceß ausgeschieden wurden. Waren die durch Zersetzung ertödteten Theile für das Leben unentbehrlich, so

folgte der Tod. Hieraus wird die hohe Tödtlichkeit der sogenannten Blutseuchen erklärlich, und es bedarf weiter keiner Auseinandersetzung, wie es zuging, daß die Menschen plötzlich wie vom Blitz ergriffen wurden und bald starben. Es wird aber auch erklärlich werden, warum bei solchen Seuchen die ärztliche Kunst nichts vermag: der Beginn der Krankheit ist der beginnende Tod.

Wir haben oben erwähnt, daß die Seuchen unter den Menschen und unter den Thieren gleichzeitig aufzutreten pflegen. Die Geschichte der Seuchen bestätigt das durch grelle Thatsachen. Im Jahre 436 v. Chr. herrschte in Rom eine Seuche unter Menschen und Vieh, 476 v. Chr. entstand eine Krankheit, die den Mißfall unter Menschen und Vieh mit sich führte; 176 v. Chr. wüthete eine Seuche unter dem Hornvieh zu Rom, der eine Seuche unter den Menschen folgte. Die auf dem Felde liegen gebliebenen Leichname wurden weder von Hunden noch von Vögeln verzehrt; letztere waren verschwunden: es geschah also damals schon, was heute beobachtet worden, daß gewisse Vögel den Seuchenherd verlassen. Im Jahre 584 n. Chr. herrschte eine große Seuche unter dem Vieh, so daß fast nichts übrig blieb; 588 gingen die Vögel zu Grunde und in Marseille wüthete die Pest. Das Jahr 1239 brachte eine Seuche unter dem Hausgeflügel und unter dem Hornvieh, später auch unter den Menschen. Im Jahre 1300 herrschte im Königreich Sevilla eine Seuche unter den Pferden; 1301 kam in Polen und Ungarn die Pest vor.

In der spätern Zeit berichten die Geschichtschreiber immer öfter von dem Auftreten der Viehseuchen mit den Menschenkrankheiten. Im Jahre 1664 herrschten Vieh- und Menschenseuchen. 1710 ging die Viehseuche mit der Pest in gleicher Richtung durch Schlesien, Oesterreich, von Polen und Ungarn her, die nicht allein das Hornvieh, sondern auch die Pferde befiel. 1712 litten die Pferde auch in Italien. 1744 herrschte unter den Menschen die brandige Halsbräune und gleichzeitig zog eine Viehseuche mit denselben pathologischen Affectionen über Europa bis Westindien und Amerika. Von dieser Zeit an grassirte fast 30 Jahre lang eine Viehseuche in allen Theilen der cultivirten Welt.

In derselben Zeit herrschten in Deutschland Typhusepidemien, in Amerika das gelbe Fieber; später trat die bösartige Halsbräune auf, die besonders das Simmenthal in der Schweiz befiel. 1757 wüthete die Pest in Siebenbürgen, in Holland die Klauen- und Viehseuche. Im Jahre 1763 befiel ein allgemeines Erkranken die Hausthiere; in Preußen herrschte die Viehseuche, in Dänemark ein Katarrh unter den Pferden und Schafen, in Genua und Spanien erkrankte das Federvieh. Unter den Menschen traten Ruhren und Faulfieber auf. Im Jahre 1850 begleitete die Viehseuche die Cholera in Polen, und erstere drang bis Böhmen und bis Wien vor.

Wie leicht erklärlich, begleiteten die Viehseuchen auch die Seuchen der Kriegsheere, denn dieselben Ursachen: Strapazen, mangelhafte Nahrung, Mangel an Reinlichkeit und Pflege, Zusammendrängen in enge, unreine Ställe,

erzeugen nach denselben Gesetzen eine seuchenhafte Krankheit bei dem Vieh wie bei den Menschen. Ein schlagendes Beispiel liefert die neuere Kriegsgeschichte. Als Napoleon 1812 nach Rußland marschirte, ließ er eine große Menge italienische Rinder vor eine eigene Art von Pontonwagen spannen, um darauf den Uebergang über die Moräste zu bewerkstelligen und so diese Thiere als Zugvieh und später als Schlachtvieh zu benutzen. Indessen durch die anstrengenden Märsche, schlechte Nahrung, üble Witterung, schlechtes Trinkwasser erkrankten diese Thiere an der Magenseuche. Ruhe und gute Nahrung stellten sie wieder her. Dies Beispiel zeigt uns, daß Seuchen durch individuell wirkende Ursachen erzeugt werden können. Außerdem ist es leicht erklärlich, daß, da die Krankheiten der Pflanzen mit den Krankheiten der Thiere und Menschen zugleich auftreten, dies wieder von Einfluß auf die Entstehung, Ausbreitung und Dauer der Viehseuchen sein mußte. Unter den Menschen hatte der Mißwachs in Folge der Pflanzenkrankheiten schon die Hungerseuche zur Folge, und wenn das heute vielleicht weniger der Fall ist, so muß dabei in Anschlag gebracht werden, daß die Production des Ackerbaues auf einem weit höhern Standpunkte steht, als in dem vorigen und frühern Jahrhunderten, und dennoch konnte der oberschlesische und der irländische Hungertyphus aufkommen. Ursache und Wirkung bilden hier einen Kreis, in dem die Vernichtung des Menschengeschlechts unausbleiblich war.

Was nun die Krankheiten der Culturpflanzen betrifft, so hat die neueste Zeit ein recht grelles Beispiel gegeben. Im Jahre 1846 trat, wie erwähnt, die Kartoffelkrankheit zum ersten Male auf, 1847 folgte der Hungertyphus, und seit 1848 in jedem Jahre die Cholera. Dies ist aber nicht so zu verstehen, als seien diese Seuchen die unmittelbaren Folgen der Kartoffelkrankheit, sondern das gleichzeitige Auftreten dieser Krankheiten beweist nur, daß der allgemeine Auflösungs- und Zersetzungsproceß Menschen, Thiere und Pflanzen ergriffen hat. Bei den Animalen äußert sich dieser durch Zersetzung und Auflösung des Blutes, bei den Pflanzen durch Zersetzung der Säfte. In beiden finden wir die Neigung, daß aus den zersetzten Stoffen neue Bildungen entstehen, und zwar unter der Form von Kryptogamen, Infusorien u. s. w. Auf den Pflanzen entwickeln sich Pilze und sie sterben ab. Selbst die Früchte, wie bei den Kartoffeln, werden bald zersetzt, das Obst fault, der Weinstock stirbt ab und die Trauben gehen in Fäulniß über.

Aus dem bisher Gesagten wird einleuchten, wie die Entstehung der Seuchen vor sich geht; es wird daraus aber auch klar werden, warum das Auftreten derselben in den Zeiten des Aberglaubens und der Unwissenheit etwas so Dämonisches mit sich führte. Die Hauptursache der Seuchen ist die epidemische Krankheitsconstitution und diese wird man nur aus ihrer Wirkung gewahr; die Nebenursachen sind gewöhnliche Dinge, die beständig vorhanden sind. Die Ausbildung der Anlage nahm man also nicht wahr. Urplötzlich nun, nach einer Gelegenheitsursache, trat die Seuche auf und tödtete in wenigen Stunden. Kein Wunder, daß der unwissende Pöbel da auf Vergif-

tung der Brunnen, Vergiftung des Volks durch die Aerzte kam, wie wir das bei der Cholera auch wieder erlebt haben.

Bevor wir weiter gehen, müssen wir hier die Resultate der Forschungen auf dem Gebiete der Seuchen in Bezug auf ihre Ursachen niederlegen.

Bis in die neueste Zeit galt die vor mehrern Jahrhunderten entstandene Ansicht, daß den Volksseuchen ein Ansteckungsstoff (Contagium) zum Grunde liege, der, wenn er auf ein Individuum übertragen worden, in demselben auch dieselbe Krankheit, von welcher er erzeugt worden, zu erregen im Stande sei. Hierauf gründen sich die Schutzmaßregeln, die in der Absperrung der Länder, Völker, Städte und Dörfer, Häuser und Familien, in welchen derartige Kranke waren, bestanden. Indessen seit länger denn 50 Jahren haben es englische, französische und deutsche Aerzte unternommen, mit Aufopferungen aller Art, die Seuchen an ihren sogenannten Ursprungsorten zu studiren, und seit dieser Zeit ist darüber viel Licht verbreitet und das Dämonische der Seuchen ist verschwunden, wenigstens bei denen, welche durch die Wissenschaft erleuchtet sind.

Die Ursachen der Seuchen lassen sich, je nach ihrer Mächtigkeit, unterscheiden. In die erste Stufe setzen wir die mächtigste Ursache: die allgemeine epidemische Krankheitsconstitution.

Mit diesem Namen bezeichnen wir eine Potenz, die, wie bemerkt, nur aus ihrer Wirkung erkannt wird. Sie offenbart sich eben dadurch, daß in gewissen Perioden besondere seuchenhafte Krankheiten auftreten, mehr oder weniger allgemein herrschen und dann wieder verschwinden. So z. B. ist jetzt die adynamische (kraftlose) Krankheitsconstitution verbreitet, und insbesondere die colliquative, d. i. Zersetzung und Zerfließung bewirkende, und Typhus und Cholera sind ihre Producte. Unter dem Vieh herrschen die Rinderpest und die Lungenseuche des Rindviehs, unter den Pferden typhöse Krankheitsformen; Fische und Vögel erliegen dem Tode in Massen und die Culturpflanzen leiden an Fäulniß und Zersetzung.

Welche Urkraft des Erdbodens diese Krankheitsconstitution erzeugt, ist noch nicht bekannt. Aus dem mächtigen Einfluß, den die Erdelektricität und der Erdmagnetismus auf alle Vegetation haben, schließt man, daß die Ursache der Seuchen auch in Anomalien dieser Urkräfte zu suchen sei. Man hat zwar diese Ursache der Seuchen in Klima, Jahreszeit, Wind und Wolken finden wollen, indessen alle diese Dinge sind in ihrem Wechsel immer vorhanden, und doch machen die Seuchen jahrelange Pausen. Wir wissen auch, daß die Seuchen in verschiedenen Klimaten unter verschiedener Gestalt auftreten: so entsteht die Pest in Aegypten und Kleinasien, die Cholera in Indien, das gelbe Fieber in Westindien, die Wechselfieber überall in Sumpfgegenden; aber sie herrschen nur periodisch. Die Pest in Aegypten entsteht in den Monaten April und Mai und erlischt im October und November. Alle Seuchen nehmen beim Süd- und Südwestwinde eine höhere Bösartigkeit an; aber diese Winde wehen jahrelang, ohne daß Seuchen wahrnehmbar sind. Sie alle können also nur Hilfsursachen sein.

Es giebt aber auch Thatsachen, welche geradezu für die Wirkung jener physischen Urkräfte als Erzeugerinnen der Seuchen sprechen. Dahin gehören die beobachteten Abirrungen der Elektricität und des Magnetismus beim Auftreten der Seuchen. Hierher gehört auch scheinbar folgende Thatsache. In der Nacht zum 21. Oct. 1850 trat die Cholera, nachdem sie in Norddeutschland überall stark im Abnehmen war, plötzlich in der Stadt Barth an der Ostsee, 4 Meilen von Stralsund, sehr heftig auf. Von etwa 4900 Einwohnern erkrankten in dieser Nacht eine große Zahl, so daß von den am 21. Oct. Erkrankten 41 Individuen starben. Binnen vier Tagen unterlagen 101 Personen. In derselben Nacht erkrankten unter den Franzosen in Algier, als die Cholera schon dem Erlöschen nahe war, plötzlich 62 Personen mit der Schnelligkeit eines Blitzes und es starben davon 42. Schon nach 10 Uhr Morgens ließ das Erkranken nach und es kam bis Abends 10 Uhr im Lazareth nur noch ein Fall vor. In denselben Tagen herrschte die Cholera sehr bösartig und tödtlich unter den Pilgern in und bei Mekka in Arabien am Rothen Meere, am 16. Oct. starben daselbst 4000, am 17. an 6000, am 18. 5000. Ueber die folgenden Tage hat man gar keine Auskunft; man weiß nur, daß an den Straßen eine ungeheure Zahl der auf der Heimkehr gestorbenen Pilger lag. Erwägt man nun, daß Barth an der Ostsee, Mekka am Rothen und Algier am Mittelländischen Meere ein geographisches Dreieck bilden, dessen Seiten mehrere Hundert Meilen lang sind, und sind wir berechtigt, hier einen ursächlichen Zusammenhang anzunehmen, so kann dieser nur in einer magnetischen oder elektrischen Wirkung gesucht werden. Freilich, so lange wir in solchen Dingen nicht auf den Grund sehen, sind wir geneigt, solches Zusammentreffen für Zufall zu halten. Für eine solche Urkraft sprechen auch noch andere Erscheinungen bei den Seuchen, z. B. ihre schnelle Wanderschaft über den Erdboden in derselben Richtung, trotz Wind und Sturm aus allen Richtungen. So z. B. entstand eine epidemische Grippe oder Influenza im September 1830 auf Manilla, im Februar 1831 kam sie nach Mitau, im März und April nach Warschau, Ende April nach Berlin, Mitte Mai nach Hamburg, Mitte Juni nach Heidelberg, an die Mosel und nach Paris, im Juli nach London und Genf, im November nach Italien und schon nach Amerika. Sie hatte also binnen Jahresfrist fast den ganzen Erdball überzogen. Eben so, wenn auch weniger rasch, schritt die Cholera von Osten nach Westen binnen Jahresfrist durch Rußland, Deutschland nach Amerika.

An diese allgemeine epidemische Seuchenconstitution als Ursache der Volksseuchen reiht sich eine andere, die wahrscheinlich mit derselben nahe verwandt ist. Man bezeichnet sie mit dem Namen Malaria und Miasma und sucht sie in solchen Ländern, wo die Seuchen vorzugsweise herrschen, in der Form und Beschaffenheit des Bodens. Es finden sich daselbst gewöhnlich stagnirende Wasser, Sümpfe, Ueberschwemmungen, verwesende animalische und vegetabilische Stoffe. Man hält die hieraus sich entwickelnden Gasarten für Krankheiten erzeugende Miasmen. Dafür spricht der Umstand, daß die Wechselfieber hier endemisch vorzukommen pflegen; tritt nun die allgemeine epidemische

Constitution hinzu, so werden diese Wechselfieber epidemisch und gehen so den andern Epidemien: dem Typhus, der Pest, dem gelben Fieber, der Cholera voraus, begleiten sie und folgen ihnen nach. Aus diesem Grunde pflegt man zu sagen: die Seuchen entwickeln sich aus den Wechselfiebern. Da nun bei den Wechselfieberkranken, namentlich wenn die Krankheit lange gedauert hat, sich krankhafte Veränderungen der blutbereitenden Organe: der Leber, der Milz und der Drüsen des Unterleibes finden, so ist damit auch eine abnorme Beschaffenheit des Blutes verbunden, und so wird es erklärlich, wie die Wechselfieber der Anfang der Blutseuchen sein können. Die in Sumpfländern herrschenden Seuchen pflegt man denn auch Malariaseuchen zu nennen. Der Einfluß der epidemischen Constitution auf die Entstehung der Wechselfieber ist so stark, daß sie sich zu der Zeit ihrer Herrschaft in solchen Gegenden zeigen, wo sie sonst nicht vorkommen, z. B. in Gebirgsgegenden. Ihr Auftreten also in diesen Gegenden zeigt immer an, daß etwas Außerordentliches im Gebiete der Volksseuchen vorgeht. Daher kamen auch im Jahre 1852 und 1854, als im Flachlande die Cholera herrschte, die Wechselfieber in Gebirgsgegenden vor, wo man sie sonst nicht wahrnahm.

Nach diesen allgemeinen Ursachen wollen wir diejenigen betrachten, welche auf einzelne Volksklassen, auf Gruppen von Einwohnern gleichsam individuelle Wirkung äußern. Wir haben oben gesehen, daß es besonders die Armen, das sogenannte Proletariat, und das Militär ist, welches am ersten und am meisten von Seuchen ergriffen wird. Die Ursachen hiervon sind folgende:

1) Mangelhafte, unzureichende und ungesunde Nahrung. Welchen Einfluß die Nahrung hat, davon haben die irländische und oberschlesische Hungertyphusepidemie die schlagendsten Beispiele geliefert, und in den belagerten Festungen, in schlecht verpflegten Kriegsheeren, z. B. in der englischen Armee vor Sewastopol 1854—1855 sind Typhus und Ruhren die unabwendbaren Folgen. *Qualis cibus, talis sanguis*, d. h. wie die Nahrung, so das Blut, ist ein alter Sinnspruch, deshalb hängt bei den Kriegsheeren von der Verpflegung der Soldaten mit Nahrungsmitteln sehr viel ab. Aus diesem Grunde sind auch die Armen, die auf Kartoffeln und Branntwein angewiesen sind, die ersten Opfer der Seuchen.

2) Eine andere wichtige Ursache ist die mangelhafte Wohnung und Kleidung. Wo das arme Volk in engen Wohnungen zusammengedrängt ist, da sammelt sich auch Schmutz und Unreinlichkeit in Menge an; die Luft wird verdorben, schon bevor sie eingeathmet wird, und wenn viele Menschen lange in ein Zimmer eingeschlossen werden, so wird die ausgeathmete und mit den animalischen Ausscheidungsstoffen verunreinigte Luft wiederholt eingeathmet; sie führt nicht allein schädliche Stoffe ins Blut, sondern sie wird auch unfähig, solche aus dem Körper aufzunehmen, und die Folge davon ist eine Verunreinigung des Blutes mit schädlichen Stoffen.

Eine gleiche Wirkung haben die Kleider und Betten, wenn diese nicht gehörig gelüftet und gereinigt werden.

3) Eine Folge dieser beiden Ursachen ist das sogenannte Krankheitsmiasma, auch Ansteckungsstoff genannt. Um die Entstehung und Wirkung dieses Stoffs zu erklären, müssen wir auf einige pathologische und physiologische Erscheinungen zurückgehen.

Alle sogenannten epidemischen Volksseuchen und alle Krankheiten, die aus dem Contagium und Miasmacontagium entstehen, haben das Eigenthümliche, daß durch den Krankheitsproceß in dem Individuum die Anlage für dasselbe Erkranken vernichtet wird. Wer die Pocken, die Masern, das Scharlach überstanden, bleibt in der Regel davon zeitlebens verschont. Eben so ist es mit den Seuchen. Wer die Pest vollkommen überstanden hat, namentlich wenn die Pestbeulen vereitert sind, der ist vor einem zweiten Anfall in der Regel gesichert; wer das gelbe Fieber, und besonders die höchste Form desselben, das schwarze Erbrechen, ausgehalten hat, bleibt davon verschont, wenn er im Lande des gelben Fiebers beständig bleibt, und erlangt nur dann wieder eine Anlage dafür, wenn er sich wieder in kältern Gegenden aufhält. Die vom Typhus Genesenen bleiben um so sicherer davon verschont, wenn brandiges Absterben der Haut (Durchliegen), Vereiterungen u. s. w. stattgefunden haben. Selbst die Cholera hat selten diejenigen zweimal befallen, welche sie im hohen Grade gehabt hatten. Kurz, die Anlage für Seuchen wird um so sicherer getilgt, je mehr Ausscheidungen materieller Stoffe stattgefunden hatten. Hierin liegt auch der Grund, warum die Seuchen, je öfter sie auftreten, desto milder zu werden pflegen, und in den folgenden Epidemien gern solche Orte, Straßen, Häuser und Familien befallen, welche früher verschont geblieben waren. Auf diese Beobachtung und Erfahrung gestützt, hat man Untersuchungen angestellt. Man hat da, wo die Rinderpest auftrat und man annehmen konnte, daß anscheinend noch gesunde Thiere doch schon die Anlage für diese Seuche besaßen, solche geschlachtet und das Blut und die Schleimhäute chemisch und mikroskopisch untersucht. Hierbei hat man denn schon abnorme Stoffe gefunden, die denen ähnlich waren, welche durch den Krankheitsproceß ausgeschieden werden. Man hat ferner gefunden, daß bei den Thieren, welche die Krankheit überstanden hatten, diese Stoffe verschwunden waren, daß sie auch bei den nicht erkrankten, nach dem Aufhören der Seuche, sich nicht mehr vorfanden. Da nun die Krankheitsprocesse dieser Art bei Menschen und Thieren ganz gleich sind, so ist man zu schließen berechtigt, daß diese unter dem Einfluß der epidemischen Constitution gebildeten Stoffe die materielle Grundlage der Seuchen bilden, daß diese durch den Krankheitsproceß ausgeschieden werden, und so nicht nur vollkommene Gesundheit, sondern auch Immunität gegen Seuchen aus der Krankheit hervorgeht. Die Ausscheidung dieser Krankheitsstoffe aber geschieht theils durch die Lungen, theils durch die Haut, theils mit den übrigen Ausscheidungsstoffen, dem Koth, Harn, Schweiß u. s. w. Hieraus aber folgt schon, daß sie zum Theil flüchtiger Natur sein müssen, und diese flüchtigen Stoffe pflegt man mit dem

Namen Krankheitsmiasma zu benennen, wenn sie aus solchen Individuen ausströmen, die noch nicht krank sind; kommen sie aus Kranken, so nennt man sie Miasmacontagium; im Grunde aber ist beides eins und dasselbe. Aus diesem geht hervor, daß wenn eine Menge disponirter Menschen in enge Räume eingesperrt werden, und alle eine gewisse Quantität dieses Miasma ausscheiden, die Luft bald vergiftet werden muß, und daher bricht zu der Zeit, wenn Seuchen herrschen, bei der Vereinigung einer großen Anzahl armer, selbst anscheinend gesunder Menschen in engen Räumen, z. B. in Lazarethen, in Kasernen, in Kasematten, auf Schiffen, die Seuche unfehlbar aus. Da nun die Kranken noch mehr und noch bösartigere Stoffe ausscheiden, und diese die Luft, in welcher sie eingeschlossen sind, verpesten, so vergiften sie sich gegenseitig immer mehr; anstatt zu genesen, werden sie ein Opfer der Krankheit, ja dieses Miasmacontagium nimmt unter diesen Umständen eine so hohe Intensität an, daß es selbst Gesunde vergiftet und bei ihnen eine tödtliche Seuche zum Ausbruch bringt. Da nun wieder in solchen Verhältnissen, besonders wenn eine allgemeine Seuchenconstitution herrscht, alle Individuen, welche in den Bereich des Miasmacontagium kommen, hoch disponirt zu sein pflegen, so schwillt die Zahl der Erkrankten und der Todten zu einer ungeheuern Höhe.

Hieraus wird es erklärlich werden, warum, wenn eine Seuche auftritt, die Armen, das Militär, die Gefangenen und die Hospitalbewohner die ersten sind, welche erkranken und die meisten Procente an Todten liefern. Es wird hieraus auch einleuchten, warum auf den Auswandererschiffen die Seuchen ausbrechen, obgleich Alle bei der Einschiffung gesund waren, und warum die Sterblichkeit unter diesen so groß ist. Es wird begreiflich werden, warum die Seuchen das Militär vorzugsweise ergreifen, besonders wenn es in Schiffen, in Zelten, in Baracken, in Kasernen, Kasematten, Lazarethen u. s. w. untergebracht ist, und an Allem, was zur Reinlichkeit und zur gesunden Ernährung nothwendig ist, Mangel leidet. Ist unter solchen Volksmassen die Seuche einmal ausgebrochen, so rafft sie auch in der Regel die größte Zahl der Erkrankten weg. Hier hätten wir also den Schlüssel zu dem Räthsel, welches die Kriegsheere und ihre Führer seit Jahrtausenden geäfft hat. So lange Kriegsheere existiren und so lange Kriege geführt werden, so lange haben Seuchen und Krankheiten unendlich viel mehr Streiter *ad Orcum* geführt als die Waffen.

Aus dem Gesagten folgt nun, daß jede Seuche originär entsteht, sobald die Bedingungen zu ihrer Entstehung vorhanden sind, und daß das sogenannte Contagium erst ein Product des Krankheitsprocesses ist. Hieraus wird wieder erklärlich, warum alle Sperrmaßregeln, alle Cordons und Contumazen die Seuchen nicht abzuhalten vermochten; daß sich der Nutzen derselben nur darauf beschränkte, die Zahl der Erkrankungen und die Verbreitung im engern Seuchenherde zu vermindern. Es wird hieraus auch erklärlich, warum die Seuchen gewisse Länder und Erdstriche vorzugsweise ergreifen. Es sind dies alle Gegenden, wo die Wechselfieber vorzugsweise en- und epidemisch herrschen, also die

Tiefländer an Meeren und Strömen, die Sumpfländer, die wenig über dem Meeresspiegel erhabenen Länder. Es wird daraus auch hervorgehen, warum die Seuchen, so oft sie auftreten, dieselben Gegenden befallen. So z. B. hat die Cholera die preußische Provinz Preußen seit 1848 fast in jedem Jahre heimgesucht. Das wird aber nun gar nicht mehr auffallen, wenn wir wissen, daß in jener Provinz die Wechselfieber en- und epidemisch herrschen, daß in jenen Ländern überhaupt die Sterblichkeit größer ist als in andern Provinzen. So z. B. starb in den zehn Jahren 1829 bis inclusive 1838 bei dem königl. preußischen ersten Armeecorps, welches in Preußen garnisonirt und aus Geborenen aus der Provinz rekrutirt wird, jährlich einer von 46, während beim achten Armeecorps am Rhein nur einer von 126 starb. Aehnlich war das Verhältniß der Sterblichkeit in den andern Provinzen: in Posen starb jährlich einer von 54; in Pommern einer von 59; dagegen in der Provinz Sachsen einer von 104; in Westphalen einer von 114. Da unter den in diesen zehn Jahren in der preußischen Armee gestorbenen 21,043 Soldaten nur 1791 an der Cholera starben, so zeigt sich, daß in den Provinzen die Cholera um so heftiger auftrat, je höher die Sterblichkeit schon vorher gewesen war. 1849 starb im preußischen Staate von 32 Lebenden einer; in der Provinz Posen starb schon einer von 22; dagegen in der Provinz Westphalen einer von 41.

Das eben aus einander gesetzte Sachverhältniß erklärt auch den Umstand, warum die Cholera in den Provinzen Preußen und Posen so heftig auftrat und warum die Seuchen auch in den Städten, Straßen, Häusern und Familien mehrere Jahre hinter einander zuerst sich zeigten und denselben Weg nahmen. In Windau in Kurland, in Potsdam, in Gröningen in Holland brach die Cholera mehrere Jahre in denselben Häusern aus, und in den größern Städten befiel sie oft dieselben Straßen zuerst. Es wird auch der Umstand begreiflich, warum gewisse Volksrassen mehr, andere weniger von einer Seuche ergriffen werden. Als die Pest in Basel herrschte, erkrankten daselbst nur Schweizer, als der englische Schweiß in Calais ausbrach, befiel er nur Engländer; als die Pest in Holland wüthete, wurden nur Holländer von ihr ergriffen und nicht einmal ein Jude. Weil diese Letztern oft von Pesten verschont blieben, wurden sie von dem blinden Pöbel als Brunnenvergifter verbrannt; aus Krakau trieb man sie 1850 aus, weil sie vorzugsweise an der Cholera litten. — Es erklärt sich dies aus dem Umstande, daß die Anlage sich in den verschiedenen Menschenrassen in verschiedenem Grade entwickelt. So z. B. ist es bekannt, daß die Neger viel heftiger an den Pocken leiden als die weißen Menschen; so werden auch die Europäer mit gelber Haut und schwarzem Haar in der Regel viel heftiger von den Pocken ergriffen als die Blonden.

In der allgemeinen Krankheitsconstitution ist der Grund davon zu suchen, wenn die Sterblichkeit in einem Lande ungewöhnlich hoch ist. So z. B. starben im preußischen Staate in den Cholerajahren mehr Menschen als in andern Jahren, selbst wenn die Choleratodten ausgeschlossen blieben. Wo die

Cholera nicht hinkam, da erlagen die Menschen andern von der Cholera nur der Form nach verschiedenen Seuchen: dem Nervenfieber oder Typhus, dem bösartigen Scharlach, den Masern, der Bräune u. s. w. Diese allgemeine Krankheits- und Seuchenconstitution äußert sich aber oft über den ganzen Erdboden. So z. B. herrschten 1852 in Aegypten pestartige Seuchen, in Westindien das gelbe Fieber, in Asien und Europa die Cholera, und wo diese Formen sich nicht deutlich aussprachen, da starben die Menschen an sogenannten bösartigen Nervenfiebern, d. h. Typhus. Aus diesem Grunde laufen auch verschiedene Seuchenformen neben einander her, gehen in einander über, folgen sich, und schließen sich, wie man sagt, gegenseitig aus. Wer in Aegypten die Pest überstanden hat, bleibt von Typhus und Cholera verschont; wer von der Cholera verschont blieb, erkrankte oft noch an der nachfolgenden Ruhr. Während in der einen Straße die Cholera herrschte, litten die Bewohner der andern Straßen und Stadttheile am Wechselfieber, an der Ruhr oder am Schweißfieber.

In dem Zusammentreffen der Bedingungen für Entstehung einer Seuche ist das Auftreten derselben begründet; da diese sich nun in gewissen Ländern leichter zusammen finden, so treten große Volksseuchen immer in bestimmten Ländern zuerst auf und man nennt sie deshalb das Mutterland dieser Seuchen. So wie sich die Bedingungen in andern Ländern finden, kommen sie auch hier zum Ausbruch. Weil dies nun bei den Kriegsheeren bald der Fall ist, so betrachtet man auch die Kriege als die Ursache der Verbreitung der Seuchen. Ist nun in dem Individuum die Anlage für eine Seuche hoch ausgebildet, so fehlt nur noch der letzte Impuls zum Ausbruch derselben. Diesen letzten Anstoß nennt man Gelegenheitsursachen, und das sind alle Einflüsse, welche das Wohlbefinden des Menschen überhaupt stören können, z. B. ein Gemüthsaffect, eine Erkältung, ein Diätfehler u. s. w. Wenn eine Erkältung sonst einen Schnupfen verursachte, so erregt sie zur Zeit einer Choleraepidemie die Cholera, ist der Ausbruch derselben schon nahe, so kann ein Löffel voll Gurkensalat den letzten Impuls geben, und da heißt es dann: eine Erkältung, ein Gurkensalat habe die Cholera erzeugt, da diese doch nur den Ausbruch derselben beschleunigten. Hieraus resultirt die Nothwendigkeit der strengsten Diät während einer Seuche.

Was nun endlich die Ansteckungsfähigkeit (Contagiosität) der Seuchen betrifft, so haben wir oben die Entstehung des Miasmacontagium erläutert und nachgewiesen, daß jede Seuche originär entsteht, dann aber einen Ansteckungsstoff erzeugen kann, der die Zahl der Erkrankungen in den Seuchenherden vermehrt, auch unter Umständen die Verbreitung der Krankheit bewirken kann. Wenn also irgend wo von einem Krankheitsmiasma die Rede ist, welches vom Ursprungsorte der Seuche aus sich über die Erde verbreite und so die Ausbreitung der Seuchen bewirke, so ist das eine längst veraltete Ansicht. Wo ein Krankheitsmiasma entsteht, da ist es der disponirte oder kranke Organismus. Wo dieses Miasma die Krankheit hervorruft, da ist es im engern Seuchenherde. So weit unsere Erfahrung und Beobachtung bis

jetzt reicht, so sind alle sogenannten typhösen Krankheiten geneigt, ein Miasmacontagium von hoher Intensität zu erzeugen; daher der Kriegstyphus, die Pest, die Viehseuche bei dem Rindvieh, welche alle zu den typhösen Seuchen gezählt werden müssen. Von dem Contagium des Typhus wissen wir, daß es sich besonders in den höhern Luftschichten der Krankenzimmer ansammelt und sogar durch Oeffnungen in der Zimmerdecke in höher gelegene Zimmer steigt. Die Erfahrung hat aber auch gelehrt, daß dies Contagium eine hohe Intensität erlangen kann, z. B. in den Kriegslazarethen, wie 1813 in Torgau, Leipzig, Halle, Mainz u. s. w. Das Typhuscontagium entwickelt sich auch in sogenannten sporadischen oder einzeln vorkommenden Fällen, und hier werden dann in der Regel nur solche Menschen angesteckt, die beständig oder doch häufig sich in der Nähe des Kranken befinden, wie Aerzte, Wärter, Verwandte u. s. w., deshalb sterben die Aerzte so häufig am Typhus, und, weil das jüngere Alter überhaupt mehr zu seuchenhaften Krankheiten disponirt ist, besonders jüngere Aerzte. Es dauert dann gewöhnlich mehrere Tage, bevor eine Ansteckung zu Stande kommt. Niemals aber entsteht aus solchen sporadischen Fällen eine allgemeine Epidemie durch die Ansteckung, sondern diese bildet sich nur, wenn viele originäre Seuchenherde entstehen, wenn die Disposition allgemein verbreitet ist und nun auch die Ansteckung öfter vorkommt.

Weil man in frühern Zeiten der Ansicht war, daß ein Pestkranker die Pest über ein ganzes Land verbreiten könne, so suchte man sich von den Ländern, wo die Pest herrschte, durch strenge Quarantäne abzusperren; indessen die neueste Zeit hat gelehrt, daß die Quarantänen nur dann Schutz gewährten, wenn die Seuche auch ohne sie nicht eingedrungen wäre. Die Cholera hat davon die schlagendsten Beispiele geliefert. Im Jahre 1831, als an der Weichsel und Oder die strengste Sperre war, dauerte es gerade eben so lange, bis die Cholera von Posen bis Berlin kam, als im Jahre 1852, wo täglich mehrere Eisenbahnzüge Flüchtlinge von Posen nach Berlin brachten. Trotzdem, daß im August und September 1852 täglich eine große Anzahl von Posen vor der Cholera nach Berlin floh, erkrankte in Berlin doch keiner davon, bis in Berlin Anfangs October, ganz unabhängig von den Posenschen Flüchtlingen, der erste originäre Erkrankungsfall vorkam. Man hat die Pestquarantänen für sichere Schutzmittel gehalten, weil, so lange sie existiren, keine allgemeine Pestconstitution über Europa geherrscht hat. Die neuere Untersuchung derselben hat aber gelehrt, daß ihre Einrichtung so mangelhaft war, daß sie, wäre die Contagiosität der Pest wirklich so, wie man geglaubt hat, gar keinen Schutz hätten gewähren können. Wenn wirklich in den Quarantänen Pestfälle vorkamen und sich auf diese Institute beschränkten, so lag das ganz einfach darin, weil die eingewanderten Personen ihre Anlage in dem Pestlande (Aegypten, Türkei) erlangt hatten und der Ausbruch später erfolgte. Damit war die Sache abgethan, weil die Anlage nicht weiter reichte. Dasselbe fand bei der Cholera statt. Wenn Jemand aus dem Seuchenherde krank ankam, so ging es ihm wie den Uebrigen, die erkrankten, weil die Anlage hoch ausgebildet war. In der Regel geschah dieses Erkranken nur da,

wo dasselbe originär auch vorkam. So z. B. erkrankten Anfangs August 1852 die aus Polen angekommenen Flößer auf der untern Weichsel vor Danzig, kurz vorher, als in Danzig selbst die Cholera ausbrach; früher war kein Flößer erkrankt, obgleich in Polen die Cholera schon wochenlang herrschte und täglich von daher Flößer angekommen waren. Bei dem ersten Auftreten der Cholera sollten es besonders die Schiffer, Fischer und Flößer sein, welche das Contagium der Cholera verschleppen und so zur Verbreitung der Seuche beitrügen, bis man endlich einsah, daß dieselben eben deshalb zuerst erkrankten, weil sie durch ihre Lebensart am höchsten disponirt waren. Wenn eine Seuche die Wege des Handels, des Personenverkehrs verfolgt, so ist das ja ganz natürlich, wo keine Menschen sind, können auch keine erkranken. Wandern Hochdisponirte aus den Seuchenherden in bis dahin gesunde Orte, nun, so ist es ganz erklärlich, daß sie die ersten Erkrankten sein können, und es kann, wo kein Personenverkehr stattfindet, allerdings länger dauern, bis eine Seuche an einem abgesperrten Orte zum Ausbruch kommt. Daß dies aber dennoch, trotz der Absperrung geschieht, darüber haben tausendfältige Beobachtungen und Erfahrungen entschieden.

Früher nahm man an, daß die Pest durch Berührung des Kranken anstecke, und als die Cholera in Deutschland auftrat, meinte man, daß sie auch wie die Pest anstecken müsse. Die Aerzte und Krankenwärter mußten deshalb Wachstuchmäntel und Handschuhe tragen. Die neuern Untersuchungen der englischen, französischen und deutschen Aerzte in Aegypten haben festgestellt, daß die Pest eben so wenig wie Typhus und Cholera durch Berührung ansteckt, sondern daß sie sich eben so wie unser Kriegstyphus verhält, d. h. die vom Kranken ausgehauchten Stoffe, wenn sie die Atmosphäre der Kranken verunreinigen, können anstecken, wenn sie eingeathmet werden. Man hatte nicht beachtet, daß Jemand, der einen Pestkranken berührt und angesteckt worden war, in die Atmosphäre dieses Kranken gekommen sein mußte. Ueberhaupt hat die neueste Zeit gelehrt, daß es ein Contagium, das schon durch Berührung des Kranken anstecke, gar nicht giebt und auch nie gegeben hat. Diese ganze Lehre beruhte auf einem Irrthume. Man hatte nämlich die Beobachtung gemacht, daß ein Krätzkranker durch Berührung anstecken könne, daß man diese Krankheit durch Benutzung der Kleider solcher Kranken und durch Handschuhe übertragen könne, und schloß daraus, daß, da die Pest ansteckte, dies auch auf demselben Wege geschehen müsse. Nun aber hat man in der neuern Zeit entdeckt, daß die Krätze gar kein Contagium hat, daß das, was man Krätzcontagium genannt hat, lebendige Milben sind, die von einem Menschen auf den andern wandern, sich in die Haut einbohren, Jucken, Kratzen und endlich auch wohl einen blasenförmigen Ausschlag erregen, der verschwindet, sobald man die Krätzmilben tödtet; damit hat also die ganze Ansteckungstheorie der Pest ihren Boden verloren und die alte Ansicht wird nur noch von Solchen vertreten, welche die Natur aus Büchern studiren und sich im alten Autoritätenwesen behaglich fühlen. Früher sperrte man die Pestkranken in enge Räume, und die Pest wurde über die Maßen bösartig,

tödtlich und ansteckend. Seitdem man angefangen hat, die Pestkranken an die Luft zu setzen, hat ihre Contagiosität nachgelassen und es geht damit, wie mit unserm Kriegstyphus, dessen Contagiosität aufhört, wenn die Lazarethe evacuirt werden; dessen Tödtlichkeit sich vermindert, wenn man die Kranken auf Wagen ladet und durch die reine Luft transportirt. Dieselbe Bewandtniß hat es mit dem gelben Fieber. Wo man die Kranken in die frische Luft brachte, da verschwand die Contagiosität, wo man sie einsperrte, z. B. auf Schiffen, in Militärlazarethen, da wurde sie sehr gesteigert. Dadurch hat auch das gelbe Fieber seinen dämonischen Schein verloren. Seitdem die Dampfschiffe in wenigen Tagen von Amerika nach England gehen, ist es mehr als einmal vorgekommen, daß in England Schiffe mit Gelbfieberkranken ankamen, ohne daß die Krankheit dort verbreitet wurde. Es ist jetzt erklärlich geworden, wie es zuging, daß, als das gelbe Fieber in Spanien, in Cadix, Barcellona und in Livorno in Italien ausbrach, die Idee auftauchte, die Seuche sei durch Contagium eingeschleppt; obgleich dem die Beobachtung entgegen stand, daß schon vor dem Eintreffen der Schiffe solche Kranke vorhanden gewesen waren.

Nicht allein das erste Auftreten, der Ausbruch einer Seuche, spricht für ihre originäre Entstehung, sondern auch der ganze Verlauf, die Dauer und das Ende. Der Anfang zeigt sich gewöhnlich in der Art, daß einzelne Fälle vorkommen, die noch nicht alle Zeichen der Seuche, wie sie in den Büchern stehen, an sich tragen, und dann streiten die Büchergelehrten noch dagegen und nennen sie „zweifelhafte" Fälle, bis denn endlich die Seuche nach und nach mit allem Eclat auftritt. Das ist seit Jahrhunderten so geschehen, und hier paßt der Ausspruch: „Sie lernen nichts und können nichts vergessen." — Im Anfange der Epidemien werden die am höchsten Disponirten ergriffen und sterben, deshalb sind die Epidemien in der Regel im Anfange am tödtlichsten; hierauf steigert sich die Zahl regelmäßig bis auf ihre Höhe und nimmt dann eben so regelmäßig ab. Am Ende werden die weniger Disponirten ergriffen und genesen. Deshalb vermindert sich mit der Abnahme einer Epidemie auch ihre Tödtlichkeit. Nebenumstände, z. B. Witterungseinflüsse, bringen Schwankungen hervor. So wurde die Choleraepidemie in der Zeit vom 17.—20. Aug. 1850 an allen Orten, wo sie herrschte, selbst wo sie schon in der Abnahme war, plötzlich sehr heftig und bösartig, z. B. in Potsdam, Berlin, Torgau, Pegau bei Leipzig; an andern Orten brach sie aus, z. B. am 17. in Stralsund und im Thal Ehrenbreitstein bei Coblenz am Rhein, den 18. in Havelberg, den 19. in Harzburg am Harz, den 20. in Worbis und Wernigerode u. s. w. In diesen Tagen war die Temperatur der Luft von + 24—25 Gr. R. plötzlich bis auf + 15—16 gefallen. Aehnliches hat man in Ostindien beobachtet. Schon hieraus leuchtet ein, daß dabei nicht ein Contagium die Ursache sein konnte. Die Dauer der Epidemien ist in großen Städten länger als in kleinen, und auch hierin herrscht eine gewisse Gesetzmäßigkeit. In Saratow in Rußland dauerte die Cholera 33 Tage, in Berlin 14—20 Wochen. In Norddeutschland treten die Seuchen

in der Regel erst im Spätsommer auf; in Aegypten beginnt die Pest im April und Mai und hört im October auf; das gelbe Fieber erscheint in der heißen Jahreszeit und erlischt mit eintretendem Frost. Aber die Regelmäßigkeit des Verlaufs findet sich bei den Epidemien der verschiedensten Form; so war der Verlauf der Pest in Halle im Jahre 1662 ganz dem Verlauf der Choleraepidemie im Jahre 1850 gleich; in beiden Epidemien fiel die Höhe der Seuche in den Monat August, und beide erloschen mit Ende des Jahres. Aus solchen Thatsachen leuchtet ein, daß der Verlauf einer Seuche eben so wenig von der Verbreitung des Contagium abhängig sein kann, als ihr Ursprung; denn hier waltet ein strenges Gesetz; die Verbreitung des Contagium ist von Zufälligkeiten abhängig.

Die irrthümliche Ansicht, daß die Pest nur durch Berührung übertragen werde, hat in der Welt viel Unheil und Verderben angerichtet, denn sie war die Ursache der schrecklichsten Pöbelexcesse beim Herrschen der Seuchen. Aus Furcht, die Pestkranken berühren zu müssen, ließ man sie ohne Hilfe liegen; aus Furcht vor Berührung sperrte man sie in abgesonderte Räume und vernachlässigte jede Reinigung und Pflege. Dadurch aber gewann das Krankheitsmiasma erst recht eine hohe Intensität, und die Bösartigkeit der Seuche erreichte den höchsten Grad, so, daß nicht nur alle Kranke sich selbst, sondern auch ihre Umgebung vergifteten. Die Büchergelehrten lehrten, daß Absonderung schütze, und dennoch brach die Pest bei Leuten aus, die gar nicht mit Pestkranken in Berührung gekommen waren; man sperrte sich in wohl verwahrte Räume ein und doch brach die Seuche darin aus und befiel Personen, die mit Pestkranken gar nicht in Verkehr getreten waren; war es da nicht ganz natürlich, wenn der unwissende Pöbel irre wurde und an Vergiftung der Brunnen, an Vergiftung durch die Aerzte glaubte; noch dazu, wenn er sah, daß die Kranken nach (post) jeder Medicin starben, und die höhern Stände, auch wohl die Juden, verschont blieben! — Zwar fanden sich Menschen, die für die Wahrheiten der Natur offene Augen hatten; aber was half es? — man machte ihnen den Proceß, wenn sie gegen die Irrlehre sprachen. So wurden noch im Jahre 1707 im Brandenburgschen ein Doctor und ein Schneider gehangen, weil sie gegen diese Irrlehre gesprochen hatten. Es ging also hier, wie mit den Hexenprocessen. Und heute giebt es noch Medicinalbehörden und Medicinalbeamte, die gegen die klaren Lehren der Natur streiten. Als 1831 in Berlin die Cholera ausbrach, mußten die Aerzte Wachstuchmäntel und Handschuhe anziehen, zu denen der Volkswitz noch das Pulsfühlen mit der Bohnenstange hinzufügte, um ja nicht mit dem Cholerakranken in Berührung zu kommen. Es gilt auch hier der Satz: „Vom Erhabenen bis zum Lächerlichen ist nur ein Schritt.“

Die Sonne.

Größe, Lichthülle und magnetischer Einfluß derselben; die ungleiche Wärmevertheilung auf der Sonne und die allmälige Abnahme der Sonnenwärme.

Wir wissen bereits (s. S. 49), daß die Sonne der Centralkörper unseres Planetensystems und die Ursache aller planetarischen Bewegungen, so wie der Urquell des Lichtes und der Wärme und hierdurch auch des Lebens aller organischen Wesen ist. Darum verehrten auch mehrere Völker der Vorzeit die Sonne wegen der aus ihren beiden großen Geschenken, Licht und Wärme, fließenden unzähligen Wohlthaten, aus Dankbarkeit als das würdigste Bild der Gottheit, ja als diese Gottheit selbst.

Die Astronomen haben gefunden, daß die Sonne 1407000mal größer als die Erde und daß ihre Masse noch über 700mal größer als die aller Planeten und Monde zusammengenommen ist. In die hohlgedachte Sonnenkugel könnte man 112 Erdkugeln bequem neben einander stellen. Der Umfang der Sonne ist demnach so groß, daß ein Wanderer, der täglich 10 geographische Meilen zurücklegt, zu einer Reise um die Sonne etwas mehr als 160 Jahre brauchen würde. Die mittlere Dichtigkeit der Sonne beträgt nur nahe den vierten Theil der Dichtigkeit der Erde, also etwas mehr wie die des Pechs oder der Steinkohle. Die Astronomen haben ferner gefunden, daß auf der Oberfläche der Sonne die Geschwindigkeit des Falles eines Körpers in der ersten Zeitsecunde 430 Pariser Fuß beträgt, mithin nahe 29mal größer als auf der Erde ist. Endlich beträgt die mittlere Entfernung der Sonne von der Erde nach den neuesten Untersuchungen 20682300 geographische Meilen, eine Entfernung also, die eine in jeder Secunde 1500 Fuß durchfliegende Kanonenkugel erst in 10 Jahren zurücklegen würde. Diese ungemein große Entfernung nun trägt die Schuld, daß Untersuchungen ihrer Oberfläche selbst mit den besten Fernröhren keine bedeutenden Aufschlüsse über die natürliche Beschaffenheit der Sonne, dieses großen und mächtigen Regenten unseres Planetenreiches, zu gewähren vermögen.

Nur erst in der neuesten Zeit ist man theils durch die, an vielen Orten sehr aufmerksam angestellten Beobachtungen einer höchst merkwürdigen Erscheinung während der am 28. Juli 1851 stattgefundenen totalen Sonnenfinsterniß, theils durch ausführliche Untersuchungen vieljähriger Beobachtungen

der Sonnenflecken und der Veränderungen in der Abweichung der Magnetnadel, theils auch durch eigenthümlich angestellte Messungen und Berechnungen der Sonnenwärme zu solchen neuen, höchst wichtigen Entdeckungen gelangt, daß man jetzt die sichere Hoffnung hegen darf, in der Kenntniß der physischen Beschaffenheit der Sonne große und wesentliche Fortschritte zu erlangen. Diese Entdeckungen selbst gewähren aber ein so hohes Interesse, daß sie es mit vollem Rechte verdienen, auch außerhalb des Kreises der eigentlichen Gelehrten dem gebildeten Publikum näher bekannt zu werden, was durch die nachstehenden Mittheilungen geschehen soll.

Die Oberfläche der Sonne muß jedenfalls ein, den eigentlichen Sonnenkörper umgebendes, sehr heftig bewegtes Lichtmeer (Photosphäre) sein, wo häufige unsere Orkane und Wetter weit übertreffende Revolutionen stattfinden. Man sieht nämlich schon mit einem nur mäßig vergrößernden Fernrohre, das zum Schutz des Auges mit einem Blendglas (Sonnenglas) versehen ist, auf der Sonnenscheibe öfters verschiedentlich große dunkle Flecken (Sonnenflecken) entstehen, wie z. B. *a* in Figur 1, die, bisweilen den Durchmesser unserer Erde be-

Fig. 1.



deutend übertreffend, nach etlichen Tagen oder, von links nach rechts (wie die Pfeile in Fig. 1 andeuten) durch die Sonnenscheibe gehend, sehr oft aber erst nach wenigen Wochen wieder verschwinden. Nahe bei diesen Sonnenflecken zeigen sich ausgedehnte, durch stärkeres Licht als gewöhnliches Sonnenlicht auffallende Stellen, die deshalb den Namen Sonnenfackeln (wie z. B. *b* und *c* in Fig. 1) führen. Ferner sieht man die übrigen Theile der Sonnenscheibe mit vielen grauen Punkten gleich-

sam sandartig besäet. Alles dies läßt die Sonnenoberfläche dem, mit einem sehr guten Fernrohre sie betrachtenden Beobachter wie den Bodensatz einer in einer durchsichtigen Flüssigkeit aufgelösten flockigen Substanz erscheinen. Hieraus vermuthen die Astronomen, daß mit dem die Umhüllung des Sonnenkörpers bildenden Lichtstoff eine nichtleuchtende, jedoch durchsichtige Flüssigkeit theilweise etwa so durchdrungen sei, daß sie, ähnlich wie unsere Wolken in der Luft, in jenem Lichtmeere (Photosphäre) schwimmt.

Was eigentlich die Sonnenflecken sind, ist eine schwer zu beantwortende Frage. Von allen bisherigen Erklärungen wird die von Wilh. Herschel zu Anfange des jetzigen Jahrhunderts aufgestellte noch immer für die wahrscheinlichste und sinnreichste gehalten. Nach diesem großen Astronomen soll nämlich die an sich dunkle Sonnenkugel von einer dreifachen Kugelschale allenthalben umgeben sein. Die erste dieser Kugelschalen, als die äußerste, ist die schon erwähnte Photosphäre, die mittelst der zweiten unter ihr zunächst befindlichen Kugelschicht, welche eine elastische und durchscheinende Umhüllung sei, stets in bedeutender Höhe über der Oberfläche des eigentlichen Sonnenkörpers erhalten wird. Zwischen diesem nun und der zweiten Schicht befinde sich die dritte Schale, d. i. eine wolkenartige dunkle Schicht. Sobald nun Revolutionen in der Photosphäre sich ereignen, deren Wirkungen dann auch den andern tiefer liegenden Umhüllungen sich in verschiedenem Grade mittheilen, bekommt die Photosphäre an einzelnen Stellen Oeffnungen, gleichsam Risse. Um diese auf solche Weise erzeugten Oeffnungen oder Höhlungen erfolgt dann eine Aufthürmung des Lichtstoffes wie in Wänden; die Strahlen dieser leuchtenden Wände bringen durch die Oeffnungen hindurch und erhellen nach ihrem ungehindert erfolgten Durchgange durch die transparente zweite Schale jene erste dunkle Wolkenschicht. Auf solche Art und Weise entsteht die Erscheinung, welche man als minder dunkle Einfassung der Sonnenflecken bemerkt und die der aschgraue Rand genannt wird. Weil nun jedoch jene Risse oder Oeffnungen sämmtliche drei kugelförmige Umhüllungen treffen, so wird hierdurch die eigentliche Oberfläche des Sonnenkörpers offenbar bloßgelegt, kann aber von den erwähnten leuchtenden Wänden der Photosphäre nicht mehr beschienen werden. Denn die dunkle Wolkenschicht, welche den Sonnenkörper zunächst umgiebt, beschattet dessen Oberfläche, und hierdurch entsteht also die eigentliche schwarze Stelle eines Sonnenflecks, die man den Kernfleck desselben nennt. Wir werden weiter unten auf die Sonnenflecken zurückkommen, hier aber sei noch erwähnt, daß zufolge der Beobachtungen derselben die Astronomen gefunden haben, daß die Zeit der Umdrehung der Sonnenkugel um ihre Axe, d. i. die Rotationszeit der Sonne, 25⅓ Tage beträgt.

Es sind von den Astronomen, als am 8. Juli 1842 und am 28. Juli 1851 für Europa sichtbare totale Sonnenfinsternisse stattfanden, sowohl in jener als zu dieser Zeit während der totalen Verdunkelung der Sonne durch den Mond bergähnliche Erhöhungen wahrgenommen worden, welche, gleich den in rosa- oder pfirsichblüthenfarbenem Lichte erglühenden Alpenspitzen, wie sie z. B. Arago am 8. Juli 1842 zu Perpignan (s. Fig. 2) gesehen, gleich

nach Beginn der totalen Finsterniß an zwei, drei oder vier Stellen $1\frac{1}{2}$ bis 2 Minuten über den Mondrand hinaus erhaben sich zeigten, wenn das Blend- oder Sonnenglas, als nicht mehr nöthig, entfernt worden war.

Diese farbigen Erhöhungen, welche nach Ende der totalen Verdunkelung wieder verschwanden, sind mit dem Namen **Protuberanzen** oder **Prominenzen** belegt worden, und haben die größte Aufmerksamkeit der Astronomen und Physiker auf sich gezogen, weil man alsbald vermuthete, daß durch die Erforschung ihrer Natur sich auch zugleich unsere noch sehr mangelhafte Kenntniß von der natürlichen Beschaffenheit der Sonne wesentlich erweitern und berichtigen lassen werde. Bereits längere Zeit vor der Sonnenfinsterniß am 28. Juli 1851 wurden verschiedene Hypothesen über die Protuberanzen laut. So faßte z. B. Faye in Paris die geistreiche Idee auf, daß die Erscheinung eine Wirkung der Luftspiegelung sein könne, die im Schattenkegel, d. h. also im negativen Lichtkegel bei der Sonnenfinsterniß stark vergrößernd Platz greifen müsse und beim Durchgange durch die Wasserdämpfe unserer untern Atmosphäre die rothe Färbung erhalte. Petersen in Altona aber hielt sie für durchsichtige Auswüchse der Photosphäre (Lichthülle) der Sonne, die das Licht stärker durchlassen als zurückwerfen, und deshalb weder in Gegenwart des Sonnenlichtes, noch durch ein Blendglas gesehen werden können. Indessen kam man sehr bald auf die Vermuthung eines gewissen Zusammenhangs der Protuberanzen mit den Sonnenflecken. Schon der am 5. Juni 1851 verstorbene Astronom v. Boguslawski in Breslau ward, zu der Wilh. Herschel'schen Erklärungshypothese von den Sonnenflecken sich bekennend, durch jede Veränderung, die er an Sonnenflecken vor sich gehen sah, immer mehr überzeugt, daß hier eine gasförmige Flüssigkeit im Spiele sein müsse, welche, von unten herauf die leuchtende Photosphäre durchbrechend, die kleinern und größern, verschieden geformten Sonnenflecke oft für längere Zeit stehen bleibend bildet. Bisher bewies der gewöhnlich größere Durchmesser der obern Oeffnung (bei einem Sonnenfleck) unwiderlegbar, daß im Niveau der Lichthülle dort noch lange nicht die Heraufbewegung der gedachten gasförmigen Masse ihr Ende erreicht haben konnte. Unwillkührlich bemühte man sich wiederholt, Spuren von diesem gewaltigen Stoff (Agens) entweder noch innerhalb der Sonnenflecken oder außerhalb nach oben derselben wahrzunehmen, bis man endlich zu der Ueberzeugung gelangte, daß die gewaltige Helligkeit der Sonnenphotosphäre es unmöglich machen müsse, bedeutend schwächere Stufen, wie

Fig. 2.



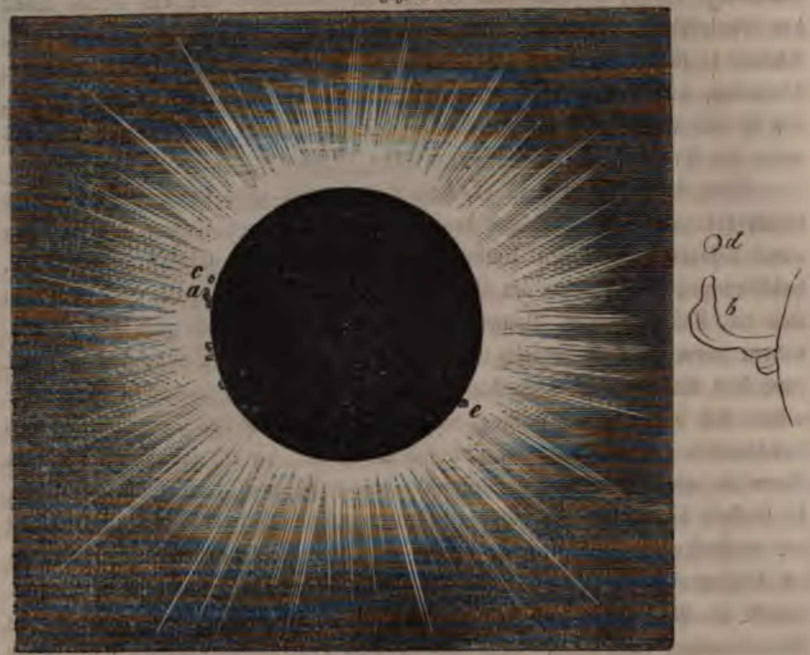
hier offenbar stattfinden, noch durch die stark verdunkelnden Sonnengläser wahrzunehmen. Indessen bezweifelte Niemand, daß jenes Agens selbst eine Leuchtkraft besitze, obschon eine bei weitem schwächere als der übrige Theil der Photosphäre. Kommen nun beide in die Lage, sich gegenseitig zu verstärken, so sieht man dann die unter dem Namen Sonnenfackeln bekannte Erscheinung, welche von Wilh. Herschel Nieren oder Rücken genannt wurde. Es ist von ihnen noch als Merkwürdigkeit anzuführen, daß sie sich meistens nahe am Sonnenrande zeigen.

Eben so merkwürdig ist es, daß man bereits nicht selten große Sonnenflecken bis zum Uebertritt über den Rand hat verfolgen können, wo sie dann unter besonders günstigen Umständen die Gestalt von Einsattlungen, d. h. hohlförmigen Einschnitten am Sonnenrande, angenommen hatten. Hätte man nun da, äußerte sich v. Boguslawski, das Blendglas ganz und gar zu entbehren vermocht und zugleich die blendende Hülle der Sonne sowohl, als auch das Licht unserer taghellen Atmosphäre vollständig schwächen können, so würde sich haben zeigen müssen, wie weit hinauf nach den Sonnenflecken das durchbrechende Agens entquillt und sich aufthürmt, sei es, sobald es allein in Form unserer Haufenwolken (Cumuli) oder, was noch weit wahrscheinlicher, in Gestalt ungeheurer Schaumblasen auftritt, sobald das Agens zugleich mit der massenhaften Flüssigkeit, in der es entstanden, die in Gemeinschaft erzeugten Oeffnungen durchsprudelt. — Uebrigens schien ihm, nachdem v. Boguslawski die Nachrichten von den am 8. Juli 1842 vielfach wahrgenommenen Protuberanzen empfangen hatte, das Räthsel subjectiv gelöst. Nach seiner Ansicht nämlich hatte der dazwischen getretene dunkle und undurchsichtige Mond es vollständig übernommen, an mehrern Orten auf der Erde den Lichtglanz der Sonne für eine kurze Zeit gänzlich zu beseitigen, die Helligkeit unserer Atmosphäre zu mindern und während der Zeit die Anwendung eines Blendglases unnöthig zu machen. Dies Alles, so wie die röthliche Färbung, war unzweifelhaft abhängig von der physischen Beschaffenheit des der Sonne entquollenen Agens erschienen, entweder in Bezug auf das zurückgeworfene oder auf das durchfallende Licht. Indessen war damals hinsichtlich dieser, mit der oben erwähnten Hypothese Petersen's übereinstimmenden Erklärung objectiv noch keine Ueberzeugung zu erlangen gewesen. Denn es hatten sich in den Tagen vor dem 8. Juli 1842 keine Flecken auf der Sonnenscheibe gezeigt, welche gerade am Tage der Sonnenfinsterniß die wahrgenommenen Protuberanzen hätten hervorbringen können. Auch hatten sich hinterher auf der andern Seite keine Flecken vorgefunden, die als Entstehungsursache der röthlichen Erhöhungen des andern Sonnenrandes hätten angenommen werden können. Demnach sah man der totalen Sonnenfinsterniß vom 28. Juli 1851 mit größter Spannung entgegen und traf ziemlich viele Vorbereitungsanstalten zur Beobachtung derselben. Figur 3 giebt ein Bild dieser Finsterniß, wie sie d'Arrest zu Königsberg im astronomischen Fernrohr wahrgenommen hat.

Im Allgemeinen sind diese Beobachtungen außerordentlich von der Witterung begünstigt worden. Außer der in Fig. 3 dargestellten Co-

rona*) (besser Lichtkranz) ward eine hakenförmige Protuberanz (s. *a* in Fig. 3 und *b* in vergrößertem Maßstabe) überall wahrgenommen; viele Be-

Fig. 3.



Nord.

obachter sahen in der Verlängerung dieser hakenförmigen Protuberanz ein frei-schwebendes rundes Wölkchen (s. *c* und *d* in Fig. 3), andere bemerkten eine Protuberanz mit oder ohne röthlichen Längenfortsatz, und die meisten stimmen darin überein, daß sie auf der Ostseite des Sonnenrandes ebenfalls kleine Prominenzen (z. B. *e* in Fig. 3) wahrgenommen haben. Astronom Schweizer in Moskau ließ zu Machnowka im Gouvernement Kiew, wo er mit mehrern seiner astronomischen Zöglinge diese totale Sonnenfinsterniß beobachtet hat, durch einen dieser Zöglinge, den jetzigen Offizier Troizki, die Flecken und Fackeln auf der Sonnenscheibe vom 9. Juli an bis zum 2. August sorgfäl-tigst beobachten und aufzeichnen. Schweizer hat sich nun, wie wir glauben, sehr glücklich bemüht, mit Hilfe der Troizki'schen Zeichnungen den Zusammen-hang der Protuberanzen mit den Sonnenfackeln auf folgende interessante und belehrende Art als höchst wahrscheinlich darzustellen. Er hat nämlich aus seinen sorgfältigst angestellten Vergleichungen jener Zeichnungen mit allen ihm bekannt gewordenen Beobachtungen von Protuberanzen während der totalen Sonnenfinsterniß am 28. Juli 1851 gefunden: 1) daß für die meisten wahr-genommenen röthlichen Erhöhungen sich entsprechende Sonnenfackeln, deren

*) Der Anblick der Corona und der Protuberanzen, so wie überhaupt der ganzen Erscheinung war für Alle, die dies seltene Schauspiel genossen, ein prachtvoller, be-gleitet von einem tiefen, unbeschreiblichen Eindrucke auf die Beobachter.

Ort mit dem jener nahe übereinstimmt, auf den Zeichnungen nachweisen lassen; 2) daß, abgesehen von dem ziemlich raschen Formenwechsel der Sonnenfackeln, dennoch bei mehrern derselben sich auffallend ähnliche Gestalten mit den correspondirenden Prominenzen erkennen lassen; 3) daß am Westrande der Sonne die Aufeinanderfolge einer hakenförmigen, einer runden (in der Verlängerung der hakenförmigen) und einer länglichen Protuberanz gerade die nämliche gewesen, wie bei den correspondirenden und ähnlich gestalteten Fackeln. Da sich nun ein so merkwürdiges Zusammentreffen kaum als blos zufällig denken läßt, so werden die Protuberanzen wohl nichts anderes als Sonnenfackeln sein. Obgleich das Licht der letztern heller, als die umgebende Partie der Sonnenscheibe ist, während man bis jetzt alle Protuberanzen nur in mäßig röthlichem Lichte gesehen hat, so kann dennoch dieser Umstand nicht als ein Einwurf gegen die so eben ausgesprochene Ansicht genommen werden, wenn man auch ihre verschiedene Färbung und Helligkeit noch nicht völlig zu erklären vermag. Man weiß, daß selbst helle Fackelgruppen, sobald sie gegen die Mitte der Sonnenscheibe von deren Ostrande her vorrücken, allmälig verschwinden und eben so andere (wahrscheinlich aber dieselben, nur in veränderter Gestalt) sich wieder zu bilden scheinen, nachdem die erstern die mittlern Partien der Sonne passirt haben. Ferner glauben Schweizer und seine Gehilfen bemerkt zu haben, daß die Fackeln dicht am Rande der Sonnenscheibe, obschon oft gewiß sichtbar, doch wieder undeutlicher sind, als in einiger Entfernung vom Sonnenrande. Mithin hängt die Helligkeit der Fackeln von der Stellung ab, welche dieselben in Bezug auf die Verbindungslinie zwischen dem Auge des Beobachters und dem Mittelpunkte der Sonnenscheibe einnehmen. Wäre nun, fragt Schweizer, nicht leicht möglich, daß ihr Licht, ähnlich wie mitten in der Sonnenscheibe, auch an deren Rande schwächer als das Sonnenlicht sei, ja bis zu dem Lichte der Protuberanzen abgeschwächt werde? Sollte dies wirklich der Fall sein, so hätte man sich unter den Fackeln wolkenähnliche, jedoch sehr durchsichtige Gebilde vorzustellen, wenig oder gar nicht selbstleuchtend, welche in gewissen Stellungen zum Beobachter das Sonnenlicht, ohne selbst sichtbar zu sein, durchlassen, in andern Stellungen aber eine so große Masse Sonnenlicht durch Brechungs- und Zurückwerfungserscheinungen dem Beobachter zuwerfen, daß sie selbst heller als die unter ihnen befindliche Sonnenoberfläche erscheinen, und in noch andern Stellungen sich in dem mittlern Lichte und mit der Färbung der Protuberanzen zeigen. Was endlich die verschiedenen Zustände des Lichtes und der Färbung dieser Erscheinungen betrifft, so haben sie wahrscheinlich ihren Grund gleichfalls in den von ihnen eingenommenen verschiedenen Stellungen zum Beobachter. Uebrigens können Schweizer und mehrere andere Astronomen sich mit der Meinung, daß die grauen Höfe um die schwarzen Kernflecken einerlei mit den Protuberanzen seien, nicht einverstanden erklären, da sich in den Tagen vor und nach der totalen Sonnenfinsterniß zu wenig solcher Höfe vorfanden, um die vielen wahrgenommenen Prominenzen erklären zu können. Hierzu kommt noch, daß man dicht am Sonnenrande wohl noch niemals einen Kernfleck

oder einen Hof gesehen hat. Ueberhaupt sieht man einen Sonnenfleck, wenn er gegen den Sonnenrand kommt, immer schmäler werden und ihn endlich verschwinden, ehe er noch den Rand der Sonne erreicht hat. Dies ist nun aber bei den Sonnenfackeln nicht der Fall, vermuthlich weil sie aus der Photosphäre hervorragen oder darüber schweben und gegen den Sonnenrand mehr ihre Seitenansicht dem Beobachter darbieten. Auch stimmten die Gestalten der Protuberanzen keineswegs mit denen der in der Nähe des Sonnenrandes wahrgenommenen Höfe.

Obschon nun die obige Meinung von der völlig gleichen Natur der röthlichen Erhöhungen mit den Sonnenfackeln sich bald die meiste Geltung verschafft hatte, legten dennoch einige Astronomen, besonders v. Parpart zu Storlus bei Culm, die Ursache von dem Entstehen der Protuberanzen (und auch der Corona) nicht der Sonne, sondern dem Monde bei. So sagt v. Parpart in seinem „Bericht an eine königl. preußische Akademie der Wissenschaften zu Berlin über die in Storlus angestellten Beobachtungen der Sonnenfinsterniß vom 28. Juli 1851 u. s. w." wörtlich: „Die hiesigen astronomischen Beobachtungen erheben es, im Verbande mit der Physik und Chemie, zur Gewißheit, daß der Mond von einer Gasart eingehüllt wird, die in ihrem comprimirten Zustande am Herde der Phänomene noch eine 15mal geringere brechende Kraft besitzt, als die irdische Atmosphäre."

Es erscheint jedoch, dem zufolge, was Schweizer (s. oben) so trefflich auseinander gesetzt hat, die Ansicht v. Parpart's ziemlich unwahrscheinlich zu sein. Indessen wollen wir keineswegs verschweigen, daß die sicherste Entscheidung, welche von den Annahmen über die Entstehungsursache der Protuberanzen und über die Beschaffenheit der Sonnenumhüllung insbesondere die richtigste sei, wohl erst wird erfolgen können, sobald noch mehr totale Sonnenfinsternisse beobachtet worden sind.

Wir kommen jetzt zu der wichtigen Entdeckung des Zusammenhanges der Sonnenflecken mit den magnetischen Erscheinungen. Als Lamont, Director der Sternwarte zu München, aus seinen und den Göttinger magnetischen Beobachtungen von 1835—1850 für jedes Jahr die mittlere Veränderung der magnetischen Abweichung (Declination) abgeleitet und hieraus gefunden hatte, daß diese Declinationsänderungen einer Periode von etwa $10^1/_3$ Jahren unterliegen, so erinnerte dieses Resultat den Director der Sternwarte zu Bern, Wolf, sogleich an die von Hofrath Schwabe in Dessau entdeckte Periode der Sonnenflecken, und Wolf machte nun im Jahre 1852 in Folge seiner über die Sonnenflecken ausführlich angestellten Untersuchungen die sehr wichtige Entdeckung, daß der von Manchen nur dunkel geahnte Zusammenhang zwischen den Sonnenflecken und den magnetischen Erscheinungen wirklich stattfinde. Es zeigte sich alsbald das merkwürdige Gesetz: „Die Veränderungen der Abweichung der Magnetnadel haben genau dieselbe Periode wie die Sonnenflecken; wenn für diese ein Maximum (Größtes) oder Minimum (Kleinstes) ihrer Häufigkeit eintritt, so hat gerade auch für jene ein Maximum oder Minimum statt." — Durch die sorgfältigste Berücksichtigung aller Sonnenflecken-Be-

obachtungen älterer und neuerer Zeit, die Wolf aus wenigstens 400 Bänden astronomischer Schriften zusammengesucht, fand er die Sonnenflecken-Periode $11\frac{1}{9}$ Jahre groß, und etwa 5 Jahre als den etwas veränderlichen Zeitraum zwischen einem Minimum und dem nächsten Maximum. Wolf fand ferner bei seiner Vergleichung aller ihm bekannt gewordenen Beobachtungen — von Fabricius, Galilei und Scheiner an bis zu den neuesten von ihm und Schwabe angestellten — daß obige Periode von $11\frac{1}{9}$ Jahren fast durchgängig diesen Beobachtungen sich anschließe. Er bemerkte überdies sehr bald, daß der Zeitraum $11\frac{1}{9}$ Jahre auch die Veränderungen der magnetischen Declination gut und bedeutend besser, als die von Lamont dafür angenommene, schon oben erwähnte Periode von $10\frac{1}{3}$ Jahren darstelle. Alles dies, so wie die von Wolf nachgewiesene Thatsache, daß die Sonnenflecken und die magnetischen Veränderungen nicht blos in ihrer mittlern Periode, sondern auch in ihren Unregelmäßigkeiten übereinstimmen, widerlegt nun jeden Zweifel an dem folgerichtigen Zusammenhange beider Erscheinungen.

Außerdem glaubt Wolf in Folge näherer Beachtung der, in den alten Züricher Chroniken aufbewahrten Notizen über die Witterungsverhältnisse von 1000—1800, daß man, den Ansichten Wilh. Herschel's entsprechend, mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit annehmen dürfe: „Es seien die an Sonnenflecken reichen Jahre im Allgemeinen trockener und fruchtbarer als die fleckenarmen, diese aber nasser und stürmischer als die fleckenreichen Jahre." Auch ist es Wolf aufgefallen, daß die Nordlichter und Erdbeben überwiegend zu den an Sonnenflecken reichen Jahren gehören.

Was den magnetischen Einfluß der Sonne betrifft, so hat sich Secchi, Director der Sternwarte des Collegio Romano zu Rom, im Jahre 1854 mit der Prüfung der Annahme, daß die Sonne wie ein wirklicher Magnet auf die Erde einwirkt, umständlich beschäftigt, um durch eine so einfache Hypothese alle periodischen Veränderungen der Magnetnadel zu erklären.

Bekanntlich hat Sabine die entgegengesetzte Bewegung der Magnetnadel, gemäß der entgegengesetzten Abweichung der Sonne, in den tropischen Ländern beobachtet. Diese Thatsache blieb vereinzelt, und für die Länder außerhalb der heißen Zone sah man nicht unmittelbar die Wirkung der Sonnenabweichung. Secchi ist nun so glücklich gewesen, zur Erkennung auch dieser Wirkung mittelst Sabine's Beobachtungen zu gelangen. Wenn nämlich, sagt Secchi, in seinem an Prof. Quetelet in Brüssel am 28. Aug. 1854 geschriebenen Briefe, die Sonne wie ein Magnet auf die Nadel einwirkt, so muß diese Wirkung stets mit der Abweichung*) und dem Stundenwinkel**) der

*) Die Abweichung oder Declination der Sonne ist die kürzeste Entfernung derselben vom Aequator der Himmelskugel, und zwar nördlich in der Zeit vom 21. März bis 23. September, südlich in der Zeit vom 23. September bis 21. März. Diese Abweichung kann bis zu 23° 27′ wachsen.

**) Der Stundenwinkel der Sonne für irgend eine wahre Zeit des Tages ist eben diese in Graden, Minuten und Secunden ausgedrückte wahre Tageszeit. Dieser Stun-

Sonne in Beziehung stehen. Zieht man demnach von den, den Gang der Magnetnadel darstellenden, Zahlen die die Wirkung des Stundenwinkels der Sonne bezeichnenden Zahlenwerthe ab, so geben die gefundenen Reste die Größe der Wirkung der Sonnendeclination. Diese Reste werden alsdann, sobald sie selbst zur Sonnendeclination in Beziehung stehen, durch ihre Anordnung es beweisen. Um folglich diesen Zusammenhang wirklich wahrnehmen zu können, genügt es, von den mittlern stündlichen Werthen für irgend einen bestimmten Monat die jährlichen Stundenwerthe abzuziehen, welche letztern ihrer Natur nach blos von der wahren Tageszeit, d. h. von dem Stundenwinkel der Sonne abhängen. Da Sabine dies zum Theil schon gethan, so fügte Secchi als ein ergänzendes Beispiel auf den, von jenem Gelehrten für die meßbare Ausweichung der Magnetnadel gegebenen, Tafeln die Berechnung für alle dieselben Monate zu verschiedenen Stunden hinzu. Er erhielt hierdurch Zahlen, welche den Unterschied der mittlern stündlichen Abweichung des Jahres und der jedem Monat zugehörigen Abweichung darstellen. Die diese Zahlen darstellenden krummen Linien (Curven) nun sind sehr merkwürdig. Sie haben nämlich eine Richtung entgegengesetzter Biegung für die Monate entgegengesetzter Declination, und ihr der Sonnenabweichung entsprechender Auslauf befindet sich in der Mitte desjenigen Monats, dem sie angehören, ist dagegen gleich für die von der Nachtgleiche gleich weit abstehenden Monate. Es giebt nun aber einen Unterschied zwischen den mittlern stündlichen Jahreslinien und den so abgeleiteten Curven. Die ersten nämlich sind in den entgegengesetzten Hemisphären, jedoch für eine verschiedene Abweichung der Sonne entgegengesetzt. Die monatliche Curve muß daher als das Ergebniß der Vergleichung der, durch den Stundenwinkel bedingten, krummen Linie mit der, durch die Sonnendeclination bedingten Curve betrachtet werden. Secchi fand auf diese Weise die Erklärung der zahlreichen Sonderbarkeiten, welche diese krummen Linien darbieten.

Auch die Form dieser krummen Linien ist ungemein interessant. Sie scheinen durch die Annahme einer täglichen und einer andern halbtäglichen Periode erzeugt zu sein, deren größte Werthe sich auf den Durchgang der Sonne durch den magnetischen Meridian (Mittagskreis) beziehen; sie sind überdies durch die mittlern stündlichen Jahrescurven bedingt. Gern würden wir die Abbildungen dieser merkwürdigen krummen Linien geben. Aber theils müßten sie sämmtlich (12 an der Zahl), theils jede dieser 12 Abbildungen in einem ziemlich großen Maßstabe, sollen anders die feinen Einzelnheiten deutlich erkennbar sein, mitgetheilt werden, was uns der Raum verbietet. — Diese Curvengestalt schließt die thermometrische Wirkung der Sonne aus und zeigt, daß die tägliche Aenderung, welche die Richtung der Magnetnadel erfährt, einfach eine dynamisch-magnetische Wirkung ist. Um sich aber hiervon genügend zu überzeugen, hat Secchi die von Savary gegebenen Formeln, die

---

denwinkel kann von 0° bis zu 360° zunehmen, weil die Astronomen die Stunden des Tages vom Mittag an in einem fort bis 24 zählen.

den Einfluß eines magnetischen Stroms auf die Nadel bestimmen, auf den vorliegenden Fall angewandt und gefunden, daß die Sonne wie ein Magnet auf die Erde mit einer täglichen und halbtäglichen Periode, als den beiden vorzüglichsten, einwirken muß, und daß die andern etwa noch vorhandenen Perioden sich als nur unbedeutend erweisen. Berücksichtigt man aber selbst diese, so werden die täglichen Schwankungen natürlich noch weit genauer dargestellt.

Hiernach ist kaum zu zweifeln, daß nun die Zeit gekommen, das Problem der Veränderungen (Variationen) des terrestrischen (Erd-) Magnetismus mittelst Rechnung behandeln und diese Variationen nach den Gesetzen des Magnetismus auf einen wahren Mechanismus zurückführen zu können. Wahrscheinlich werden diejenigen Gelehrten, welche diese Rechnung gründlich durchführen, in dem vorliegenden Problem noch andere neue Eigenschaften entdecken, die über mehrere noch immer schwierig gebliebene Punkte jedenfalls Aufschluß geben werden. Secchi's Rechnungsvorschriften sind ganz elementar und setzen blos die directe Einwirkung der Sonne auf die Magnetnadel voraus. Aber diese Einwirkung möchte doch mehr mittelbar sein, indem zuerst die Sonne den Erdmagnetismus ändert und dann erst letzterer auf die Nadel seinen Einfluß äußert. Diese zweite Betrachtungsweise der in Rede stehenden wichtigen Frage enthält eine Abhängigkeit zwischen der Vertheilung des Erdmagnetismus und den Veränderungen der magnetischen Kräfte, woraus sich zugleich deutlich ergiebt, warum die magnetischen Variationen von der unbedingten Kraft oder Stärke des örtlichen Magnetismus abhängen.

Wie weit nun diese Theorie in dem Labyrinthe der magnetischen Veränderungen sicher vorwärts führen wird, muß die Zukunft lehren. Die von Secchi gemachten Bemerkungen schließen keineswegs den Einfluß aus, den mehrere andere Ursachen auf die Magnetnadel äußern können, und eben so wenig die meteorologischen Veränderungen, die auf den örtlichen Zustand des Elektromagnetismus der Erde einwirken müssen. Indem man also die Magnetnadel zwischen zwei Magneten betrachtet, von welchen der eine entfernt und fast beständig ist, der andere dagegen sehr genähert und selbst gestört durch meteorologische Einflüsse, wird man hoffentlich zu einer vollständigen Erklärung aller dieser wichtigen Erscheinungen gelangen.

Buys Ballot hat ebenfalls den magnetischen Einfluß der Sonne schon gemuthmaßt und durch die Beobachtungen in Greenwich und Utrecht von 1840—1854 außer allen Zweifel gesetzt. Buys Ballot hat 1853 in einer besondern Abhandlung nachgewiesen, daß die westlichste Abweichung der Magnetnadel mehr westlich, die nördlichste mehr nördlich ist, zwei Tage nach der Zeit der größten Sonnenwärme (nach der Zeit, daß die wärmste Seite der Sonne nach unserer Erde zugekehrt ist und daselbst die höchste Temperatur erzeugt hat), daß also der tägliche Gang der Magnetnadel größer ist, sobald die warme Seite der Sonne uns zugewendet, als wenn die kältere Seite nach uns zugekehrt ist; daß folglich die tägliche Bewegung der Nadel einmal zu- und einmal abnimmt in einer Periode von 27 Tagen 16 Stunden

22 Minuten, und daß endlich der Unterschied mehr als den 180. Theil eines Grades im Durchschnitt beträgt. Das Nämliche findet nach dem Vollmonde statt, sobald die Wärme und auch die Bewegung der Nadel größer, als nach dem Neumonde ist.

In der neuesten Zeit ist die Sonne, welche in den letzten 20 bis 30 Jahren fast keinen sorgfältigen Beobachtungen und Forschungen mehr unterworfen gewesen, noch in einer andern Beziehung ein Gegenstand größter Aufmerksamkeit von Seiten der Astronomen und Physiker geworden, besonders seitdem zuerst im Jahre 1845 Prof. Nervander in Helsingfors aus seinen, auf Pariser und Innsbrucker Temperaturbeobachtungen sich stützenden, Untersuchungen für die Temperatur eine Periode nachgewiesen hat, welche mit der Zeit der Umdrehung des Sonnenkörpers um seine Axe zusammenfällt. Ein Jahr später unternahm Carlini, Director der Sternwarte zu Mailand, eine ähnliche Arbeit, gegründet auf Mailänder Temperaturbeobachtungen. Er fand die von der Axenumdrehung der Sonne herrührende größte Ungleichheit fast in vollkommener Uebereinstimmung mit Nervander's Resultat. Buys Ballot in Utrecht berichtigte durch weitere Untersuchungen, besonders der Temperaturänderungen zu Haarlem und Danzig, das von Nervander gefundene wichtige Resultat. Jene Periode nun, welche die synodische Umlaufszeit der Sonne ist, beträgt 27 Tage 16 Stunden 22 Minuten. Man versteht nämlich unter dieser synodischen Umlaufs- oder Rotationszeit der Sonne den Zeitraum, welcher verfließt von dem Augenblick an, da irgend ein beliebiger Punkt der Sonnenoberfläche gegen die Erde zugekehrt ist, bis zu dem Augenblick, da dieser nämliche Punkt abermals der Erde zugewendet ist. Diese synodische Rotationszeit der Sonne beträgt also 2 Tage 8 Stunden 22 Minuten mehr als (s. S. 261) ihre wirkliche Umdrehungszeit.

Im Jahre 1852 hat Secchi zu Rom thermo-elektrische Messungen der Sonnenscheibe angestellt, aus denen hervorzugehen schien, daß die Wärme vom Sonnenäquator an nach den Polen der Sonne hin merklich abnimmt. Hierdurch sah sich d'Arrest in Leipzig zu einer ähnlichen Untersuchung durch Rechnung veranlaßt, indem er zehnjährige Königsberger Temperaturbeobachtungen zusammenstellte und dabei genau dem Carlini'schen Verfahren folgte. Der von ihm gefundene aus der ungleichen Wärmevertheilung auf der Sonne entstehende. größte Unterschied der Temperaturen beträgt $\frac{697}{1000}$ Grad, nach Carlini $\frac{712}{1000}$ Grad und nach Nervander (aus den Pariser und Innsbrucker Beobachtungen im Mittel) $\frac{607}{1000}$ Grad des hunderttheiligen Thermometers. Indessen hielt damals d'Arrest diese frappante Uebereinstimmung nur als eine zufällige. Er nahm also eine veränderte Anordnung und zwar der Berliner Thermometerbeobachtungen von 1836—1846 und hiernach die Rechnungen aufs neue vor. Er fand jetzt zwei größte und zwei kleinste Werthe für den, aus der ungleichen Wärmevertheilung auf der Sonne entstehenden, größten Unterschied der Temperaturen. Der bedeutendste Unterschied zwischen jenen zwei größten und zwei kleinsten Unterschieden betrug $\frac{291}{1000}$ Grad. D'Arrest fügte am Ende seiner Arbeit noch die interessante Bemerkung hinzu, daß,

sobald das schon von Nervander vermuthete Vorhandensein von wenigstens zwei größten und kleinsten Werthen aus weitern Rechnungen oder besser aus directen Messungen, wie die von Secchi für die Breitegrade der Sonne angestellten, die gehörige Bestätigung erhielte, man sich dann kaum würde enthalten können, an eine Aehnlichkeit mit den verschiedenen Lichterscheinungen zu denken, welche nach Argelander der Stern β in der Leier zeigt.

Bei dieser Gelegenheit können wir nicht umhin zu erwähnen, daß Wolf auf die auffallende Aehnlichkeit der Verschiedenheit der jährlichen Gruppenzahlen der Sonnenflecken in einer Periode mit der Verschiedenheit der Lichtwechsel fast aller veränderlichen Fixsterne zuerst aufmerksam gemacht hat. Die Zwischenzeit zwischen einem Maximum (größter Häufigkeit) und dem vorhergehenden Minimum (geringster Häufigkeit) ist bei den Sonnenflecken meistens kleiner, als die Zwischenzeit zwischen dem Maximum und dem nachfolgenden Minimum, wenn auch nicht immer. Ganz Aehnliches kommt auch bei dem Lichtwechsel der veränderlichen Sterne vor. Die Maxima der Sonnenflecken sind aber nicht in allen Perioden gleich hoch, die Minima nicht gleich tief; — und fast alle veränderlichen Sterne zeigen dieselben Unregelmäßigkeiten ihres Lichtwechsels.

Oberbergrath Althans hat sich bemüht, durch vieljährige eigene Messungen und Berechnungen die physische Beschaffenheit des Sonnenkörpers zu erforschen, wozu er drei neue Instrumente erfand, sie in ihren wesentlichsten Theilen eigenhändig ausführte, durch mehrjährige Probemessungen die sicherste Messungsmethode ermittelte und sie von allen Störungen befreite. Die beiden ersten Instrumente nennt Althans Pyrheliometer, deren erstes zur Messung der ganzen strahlenden Sonnenwärme und das zweite zur Messung der theilweisen (partiellen) Sonnenwärme dient. Das dritte Instrument ist ein neues Photometer zur Messung der Lichtstärke der Sonne. Das zweite Pyrheliometer war zwar bereits vor sehr langer Zeit angefangen, wurde aber wegen Mangels an Zeit erst im Jahre 1853 fertig. Nach mehrern Probemessungen, womit Buys Ballot's gefundene Sonnenrotations-Periode nur an bestimmten Tagen, in Betreff einer heißesten Seite*) der Sonne geprüft werden konnte, ergab sich aus vier den 9. Juli 1853 angestellten sehr guten Beobachtungen an einem, bis 32 Millimeter im Durchmesser vergrößerten, Sonnenbilde die volle Bestätigung der erwähnten Rotationsperiode von 27 Tagen 16 Stunden 22 Minuten. Zur Zeit war die heißeste Sonnenseite am Rande etwa bei Ost-Nordost und die entgegengesetzte bei West-Südwest. Das Wärmemittel zwischen je zwei gemessenen Punkten an jeder Seite verhält sich etwa wie 9 zu 7, d. h. als Strahlenwärme von gleich großen Flächentheilen. Die Strahlenwärme von der ganzen Sonne beträgt zur Zeit der größten Erdferne außerhalb der Erdatmosphäre (als Wärmemaß ein Cubikmeter Wasser-Wärmecapacität für 1 Quadratmeter Strahlenquerschnitt vorausgesetzt) nach Althans in 24 Stunden $22\frac{79}{100}°$ des 100theiligen Thermo-

*) Diese heißeste Seite fällt nach und nach auf andere Stellen der Sonnenoberfläche.

meters. Dies beträgt für jeden Quadratmeter der Erdäquatorzone (senkrecht unter der Mittagssonne) 7¼ Temperaturerhöhung um den ganzen Erdgürtel (für diesen 1 Meter Wassertiefe gerechnet). So viel geht also durchschnittlich durch die 24stündige Ausstrahlung von der Erdoberfläche und aus der Atmosphäre wieder fort. Noch ist zu bemerken, daß Althans auf einem ganz eigenthümlichen Untersuchungswege zu dem Resultate gekommen, daß die einseitig um den Mond laufende größte Temperaturerhöhung etwa 6 bis 7 Tage nach dem Vollmond der Erde zugewendet ist (wie auch Buys Ballot auf ganz anderm Wege gefunden hat) und derselbe eine Hauptursache mit ihrer Wirkung auf die obersten Atmosphärenschichten sei, ferner daß der Mond mit seinen verschiedenen Perioden als ein intriganter Diener der Sonne betrachtet und als Wetterprophet, richtig studirt, vorsichtig benutzt werden müsse.

Dagegen sind, unserer Ansicht nach, die von Althans angestellten Versuche zur Auffindung des Gesetzes für die im Laufe von Jahrhunderten und Jahrtausenden allmälig erfolgende Abnahme der Sonnenwärme für noch ziemlich erfolglos und die aus ihnen abgeleiteten Resultate als sehr unsicher und wohl gar als eben so unwahrscheinlich, wie seine Bestimmung der mittlern Temperatur der Sonne, anzusehen.

Für die Mitteltemperatur der Sonne hat nämlich Althans 78104° des 100theiligen Thermometers für das Jahr 1850 gefunden, und zugleich, daß sie nach etwa 190000 Jahren (von 1850 an gerechnet) nur noch 2000° betragen, also die Sonne dann äußerlich schon ganz dunkel und das Wasser in unsern Weltmeeren bereits vollständig erstarrt sein werde!! Nach etwa hunderttausend Jahren schon wird die Sonne an der heißesten Stelle heller, als an der entgegengesetzten sein und im Weltenraume nunmehr wie ein Stern mit veränderlichem Lichte erscheinen.

Eben im Begriff, gegenwärtigen Aufsatz zu schließen, erfahren wir, daß Dr. Böhm, Director der Prager Sternwarte, aus seinen 1833 bis 1836 angestellten genauen Beobachtungen der Sonnenflecken durch eine sehr sorgfältig geführte Untersuchung 25 Tage 12 Stunden und 30 Minuten als die Dauer der wirklichen Rotation der Sonne abgeleitet hat, ein Resultat, welches bedeutend größer, als das bisher (S. 261) zu 25 Tagen 8 Stunden angenommene ist.

G. A. J.

Die permanenten Befestigungen, deren Angriff und Vertheidigung.

Allgemeines.

Zum Kriegführen bedarf jede Armee der Festungen, oder sie setzt sich erheblichen Nachtheilen aus, deren geringster wäre, daß sie im oder kurz vor dem Kriege mit größter Kraftanstrengung Befestigungsanlagen schaffen müßte, deren Beendigung häufig zweifelhaft, deren Leistungsvermögen gering, deren Dauer der Zeit der Herstellung proportional sein wird. Solche Anlagen heißen dann provisorische, im Gegensatze zu den Festungen, den permanenten. Sie fließen aus demselben Bedürfnisse her, wie die Festungen, tragen also in vielen Stücken der Anordnung dasselbe Gepräge; die beschränkte Zeit, die zu ihrer Herstellung angewiesen zu werden pflegt, verändert mehr die Art der Ausführung. Wir werden vorerst beide Befestigungsweisen zusammen betrachten.

Die Armee bedarf der Festungen, haben wir gesagt. Sie bedarf ihrer zu mehrfachen Zwecken. Einmal müssen die ungeheuern Vorräthe an Ausrüstung aller Art und Munition vor feindlichen Unternehmungen — Handstreichen — sicher gestellt werden, eben so die Anstalten, in welchen dieses Material erzeugt wird und bei welchen man die Rohstoffe aufspeichert und vorbereitet, z. B. das Holz trocknen läßt. Plätze, die wesentlich diesen Zweck erfüllen sollen, nennt man Depotplätze. Früher pflegte man die Depotplätze auf den verschiedenen Kriegstheatern staffelförmig anzulegen; vorn an den Grenzen, um für die Offensivoperationen das nöthige Material bereit zu haben, etwas weiter zurück, um bei einem ungünstigen Gange der Operationen nicht der Hilfsquellen beraubt zu sein, und endlich im Innern des Landes, um völlig ungestört die vordern Linien unterstützen zu können. So würden etwa Straßburg, Valenciennes, Lille in die vordere, Metz, St.-Omer in die zweite, Lyon und Paris in die dritte Staffel rangirt werden können. Eine solche Vertheilung der Depots und Erzeugungswerkstätten erscheint den frühern, schwierigen Communicationsverhältnissen angemessen. Ausgiebige Transporte hätten Monate gebraucht, um aus dem Innern her zur Stelle zu kommen. Den Eisenbahnnetzen der Jetztzeit ist es gelungen, diese Zertheilung unnöthig zu machen; alle Bedürfnisse sind in beliebigen Massen und in beliebiger Zeit überall hinzuschaffen; man darf jetzt die überwiegenden

Vortheile der Centralisation benutzen; man darf die Werkstätten vereinigen. Das neue Arsenal in Wien verdankt seinen Ursprung diesen Betrachtungen. Solchen Centralanstalten entspricht dann eine Verringerung des Umfanges der Depots in den äußern Linien; man theilt ihnen nur Vorräthe — je nach dem voraussichtlichen Bedarfe — zu und hat eigentlich nur für Localitäten zu deren Unterbringung und zu Anlage von Ausbesserungswerkstätten zu sorgen. Man könnte dieses Bedürfniß nach Festungen organisatorischer Natur nennen.

Nächstdem aber bedarf eine Armee der Festungen auch, um ihre Widerstandsfähigkeit zu erhöhen. So lange man kein sicheres Arcanum besitzt, um immer die stärkere und bessere Armee so wie den genialeren Feldherrn zu haben, so lange es Lagen giebt, wo eine schwächere Armee mit gesunkenen moralischen Elementen, unter Führern, die nicht über die Grenzen der gewöhnlichen Tüchtigkeit hinausreichen, dem hochstrebenden Siegeslaufe des Gegners doch Einhalt thun soll, so lange wird diese Armee zu diesem Zwecke Festungen brauchen. Wenn eine Armee die Kraft zum Widerstande nicht mehr oder nicht in hinreichendem Maße in sich selbst findet, so muß sie diese Kraft von außen hernehmen. Das Terrain bietet sie dar. Die großen Communicationslinien in ihrem Zusammentreffen mit den Höhen- oder Wasserzügen bieten Punkte dar, welche gleichzeitig die Widerstandskraft erhöhen, während sie die Angriffskraft einschränken, lähmen. Gewisse Arten solcher Punkte werden stets ihre Wichtigkeit an den Tag legen, wenn die Armeen auf dem fraglichen Kriegstheater zum Handeln berufen werden; man errichtet dann auf ihnen permanente Befestigungsanlagen und je nach der Ausdehnung, welche sie verlangen oder erhalten, werden es strategische oder Manöverplätze, befestigte Läger, feste Haltepunkte, Brückenköpfe, Thalsperren. Derartige große Manöverplätze sind z. B. Ulm, Mainz, Coblenz, Posen; kleinere derart: Rastatt, Germersheim, Ingolstadt, Glogau u. s. w.; befestigte Läger: Linz, Olmütz, Verona. Feste Haltepunkte sind z. B. Luxemburg, Cüstrin, Thorn, Graudenz. Lediglich als Brückenköpfe sind zu betrachten: Peschiera, Legnago, Wittenberg, die Befestigungen bei den Eisenbahnbrücken von Wittenberge und Dirschau u. m. a. Thalsperren finden sich zweckmäßig nur im unwegsamen Hochgebirge: Finstermünz, Franzensfeste; auch Passau und Salzburg gehören hierher. Es springt von selbst in die Augen, daß die großen Manöverplätze gleichzeitig Depotplätze sein müssen, ja daß man überhaupt in allen Festungen, die nicht blos locale Zwecke haben, wie die Thalsperren, Depots haben wird.

In gleichem Maße, wie für die Landmacht, ist auch für die Seemacht der Schutz der Befestigungen unerläßlich. Die Vorräthe in den Seezeughäusern sind noch viel umfangreicher und viel schwieriger zu ersetzen, so daß deren Schutz für die ganze Existenz der Flotte maßgebend ist. Die Flotten bedürfen ferner gesicherter Unterkünfte während der schlechten Jahreszeit und mächtiger Veranstalten — Docks — um die Schäden aller Art auszubessern, welche Wind, Wasser und feindliche Kugeln ihnen zugefügt. Das Alles muß gegen Angriffe von der Land- und Seeseite abgeschlossen sein. Die Hauptdepots sucht man

in tief eingehende Meerbusen zu verlegen, unberücksichtigt, ob dort auch Platz für die ganze Flotte oder sonst günstige Hafenanlagen herzustellen seien; Sicherheit vor feindlichen Flotten ist die erste Forderung. Zu derartigen, sogenannten Constructionshäfen kann man die Etablissements in der Themse, in Mersey, dann La Rochelle, Venedig und Nikolajev am Dnjepr rechnen. Die Hauptkriegshäfen vertragen eine solche Lage nicht; sie müssen den Flotten leicht zugänglich sein oder wenigstens derartige Rheden (Außenhäfen, Ankerplätze) besitzen, wo die Flotten, gesichert vor Wind und Wetter wie vor dem Feinde, bleiben können. Ist die Lage so beschaffen, daß die weitläufigen Constructionsetablissements mit dahin verlegt werden können, so wird es in den meisten Fällen geschehen, wie z. B. an die Rhede von Spithead der Hafen von Portsmouth sich anschließt, eben so bei Brest, Toulon. Sewastopol dagegen ist reiner Kriegshafen, und wenn man gezwungen war, der Flotte eine so exponirte Lage anzuweisen, weil eben eine bessere nicht zu finden war, so wollte man dorthin doch nicht gleichzeitig auch die Zukunft der Flotte legen.

Es gilt als Regel, daß man die bessern der kleinen Häfen, welche sich an der Küste vorfinden, gleichfalls befestigt, um Schiffen, welche Havarie erlitten, einen gesicherten Zufluchtsort bieten zu können. Man nennt sie deshalb auch Ports de refuge, und die englischen wie französischen Küsten sind reich an dergleichen Anlagen.

Den Festungen drohte eine wesentliche Gefahr, hervorgerufen durch die Napoleonischen Kriege. Trotz der zahlreichen Festungen Deutschlands hatte keine einzige es vermocht, weder der eigenen Armee Schutz zu bieten, noch die Offensive des Feindes aufzuhalten. Es war nicht anders geworden, als der naturgemäße Umschwung der Dinge die Verbündeten nach Frankreich führte und der von Ludwig XIV. mit Ueberspannung aller Staatskräfte angelegte dreifache Festungsgürtel berufen war, als Schutzmacht des Landes aufzutreten. Zahlreiche Schriftsteller verwarfen die Festungen ganz und lieferten Exempel von erschreckenden Ansätzen, als sie die Kosten und den Nutzen in Proportion stellten. Man hatte dabei vergessen, daß die meisten der vorhandenen Festungen mit sehr beschränkten Zwecken angelegt waren, man hatte ferner versäumt, zum Theil versäumen müssen, die kleinen Vortheile auszunutzen, welche sie doch darboten, man war aber auch blind gewesen gegen den Einfluß, den sie in einzelnen Kriegen doch gehabt. Es gebührt nach unserer Ueberzeugung den Deutschen, vor allem dem preußischen Ingenieurcorps und Generalstab, das Verdienst, hier das Richtige erkannt und durchgeführt zu haben. Eine Mindermacht — sei diese nun ein Resultat der Minderzahl oder der mindern Güte — bedarf zu erfolgreichem Widerstande gegen eine Uebermacht der Befestigungen, und zwar aus dem sehr einfachen Grunde, weil die Abgleichung der beweglichen Streitmittel sie zur Mindermacht herabsetzt. Siegen kann man aber nur, wenn irgend wie eine Uebermacht entwickelt wird. Es muß also zu den beweglichen Streitmitteln der Mindermacht ein neues Element treten, das sind die stabilen Streitmittel eines verstärkten Terrains. Das Abwarten, die Defensive allein, bringt nicht den Sieg, d. h. die Vernichtung der feindlichen

Streitkräfte; die Defensive kann dagegen den Sieg vorbereiten. Zum Siege selbst gehört die Offensive. Das Terrain muß also, wenn es günstig sein soll, die Mindermacht vor dem feindlichen Angriffe sicher stellen; es muß nach und nach ein Kampf sich entspinnen, der durch eine kleine Zahl beweglicher Streitmittel des Vertheidigers geführt, eine wesentlich größere Zahl derselben seiten des Angreifers consumirt, der vielleicht die zusammengehaltene Uebermacht zur Theilung zwingt, die schon an und für sich beim Kampfe als eine Schwächung in den meisten Fällen anzusehen ist. In gehöriger Zeit wird dann ein Gleichgewicht der Kräfte und diesem folgend ein Umschlag eintreten, der dem bisherigen Vertheidiger gestattet, die Offensive zu ergreifen. — Die Forderungen, die man nun an die Anlage der Festungen stellte, waren ganz andere, als vorher. Sie müssen vor allem Manöverpunkte sein, d. h. verschiedene, getrennte Operationsfelder umfassen, damit die Mindermacht sich entweder auf einem derselben behaupten oder dasselbe wechseln könne, wenn die feindliche Uebermacht ihr gefährlich wird. Der Gegner wird sich dann theilen müssen und schon dadurch einen Vortheil aus der Hand geben. Solche getrennte Operationsfelder hat die Natur an die Zusammenflüsse der großen Ströme verlegt; Mainz, Coblenz und Lyon bieten diese Erscheinung im Westen, im Osten sehen wir, wie Napoleon in seinem polnischen Feldzuge auf die Wichtigkeit von Modlin (Nowo Georgjewsk), Sierozk und Warschau aufmerksam macht, als auf eine Gruppe (das berühmte strategische Dreieck), welche die Operationsfelder zwischen Weichsel, Bug und Narew, vier an der Zahl, beherrscht, und ihm so wichtig erscheint, daß er die umfänglichsten Voranstalten zur Befestigung der verschiedenen Punkte trifft.

Wenn schon eine Armee, die bei einem solchen Manöverplatze steht, an und für sich eine fast unfehlbare Anziehungskraft auf die feindliche Armee ausübt, so wird dies doch in höherm Maße der Fall sein, wenn der Platz auf den Hauptoperationslinien des Angreifers liegt, an denjenigen Straßen, welche er vorzugsweise zu seiner Offensive in das Herz des feindlichen Landes, nach dessen Hauptstadt, benutzen muß. Beide Armeen müssen hierbei gleichmäßig auf die Ernährungskraft des Landstriches Rücksicht nehmen; der Vertheidiger, der lange verweilt, braucht eben so Massen von Lebensmitteln, wie der Angreifer, der nicht Zeit zu einer ordnungsmäßigen Herbeischaffung aus größerer Entfernung sich gönnen kann. Es wird also die gesicherte Anziehungskraft des Platzes in seiner Lage an den Hauptcommunicationswegen und in einer reichen Gegend gefunden werden. Da nun die oben erwähnten Zusammenflüsse selten in hohen, unfruchtbaren Gegenden stattfinden, sondern mehr im reichen und fruchtbaren Hügel- oder Niederland, da ferner der Handel dort gewöhnlich seine reichen Emporien errichtet und die Straßennetze concentrirt hat, so findet sich die Erfüllung dieser Forderungen meist von selbst.

Eine weitere Forderung besteht darin, daß die Befestigungswerke von einer unbedeutenden Zahl beweglicher Streitmittel gegen den gewaltsamen (Sturm-) Angriff gehalten werden können; die Festungen sollen von einer geringen Mannschaftszahl zu vertheidigen sein, damit die Armee, wenn sie auf

dem einen Operationsfelde etwas unternimmt, mit voller Stärke und unbesorgt operiren kann. Damit steht die weite Ausdehnung des Platzes im Widerspruch, sobald man den ganzen Raum mit Befestigungen ausfüllen will. Man war also auf einzelne Werke angewiesen und daraus entstand das System der detaschirten Forts, das wir angewendet sehen, so lange man ein gleiches Bedürfniß fühlte. Abgesehen von den ältern Schriftstellern, hatte schon der Marschall von Sachsen Aehnliches entwickelt und Montalembert es ausführlich dargestellt.

Wesentlich verschieden sind die Erfordernisse der Land- und Seefestungen hierbei. Die erstern haben zu ihrer Vertheidigung die Armee, welche in ihnen ein Uebergewicht gewinnen will; die spätere Offensive ist bei allen Anlagen maßgebend; man darf nicht eingeschlossen werden können. Die Seefestung muß sich oft allein vertheidigen; selten wird eine Armee zu ihrer Unterstützung bereit stehen. Dabei bedarf sie aber des weiten Raumes nicht blos wegen der Meeresarme, die sie umschließt, sondern auch wegen der Entfernung, in welcher die weittragenden Bombenkanonen des Angreifers gehalten werden müssen. Dafür sind ihre Hilfsmittel größer; selbst wenn die Flotte nicht da ist hat sie die Seezeughäuser und die Munitionsdepots der Flotte zur Verfügung; die mächtige Zahl der Arsenalarbeiter tritt der Landmacht unterstützend zur Seite. So war z. B. Toulon schon vor der französischen Revolution mit einzelnen Forts befestigt; die Forts La Malque, Ste.-Cathérine, Malbousquet und Des Pomets sperrten alle Zugänge.

Solchen weitläufigen, stark besetzten und energisch vertheidigten Anlagen gegenüber verstummen die bisherigen Mittel des Angriffs. Er muß in andern Proportionen angelegt werden. Die artilleristischen Hilfsmittel des Angreifers müssen so überlegen sein, daß ihnen die entschiedene Uebermacht gewiß ist. Ihre vernichtende Wirkung muß alle Anstrengungen des Vertheidigers zu Schanden machen. Das rasche Zerstören der Werke muß Hand in Hand gehen mit dem Zurückweisen der Offensivversuche. Solche Mittel herbeizuschaffen ist aber ein Unternehmen von Zeit und Beschwerlichkeit; sie sind dann den unberechenbaren Chancen der Gefechte ausgesetzt und einmal verloren, schwerlich so bald zum zweiten Male zur Stelle zu bringen.

Wir dürfen nunmehr die verschiedenen Constructionsweisen der Festungen oder

die Befestigungssysteme

selbst betrachten.

Ein Befestigungswerk muß verschiedenen Anforderungen entsprechen, um seinen Zweck zu erfüllen.

1) Es muß sturmfrei sein, d. h. der Feind darf nicht ohne Vorbereitungen von langer Hand her sich dem Vertheidiger nähern und ihn mit der blanken Waffe angreifen können.

Man erreicht dies durch einen Graben und einen steil geböschten, meist an der Außenseite gemauerten Wall. Der letzte Zweck aller Angriffsarbeiten besteht darin, den Graben auszufüllen oder mit einem sichern Uebergangswege

zu versehen und die Steilheit der Wallböschung in einen passirbaren Weg (Sturmlücke oder Bresche) zu verwandeln.

2) Es muß den eigenen Streitmitteln größtmöglichste Deckung gegeben, denen des Feindes aber keine natürliche Gelegenheit dazu dargeboten werden.

Es gehört hierzu nicht allein, daß der Wall genügend hoch und stark sei, es müssen sich auch innerhalb der Festung eine solche Menge sogenannter bombenfester Unterkunftsräume finden, daß auch das Vertical- oder Wurffeuer des Angreifers keinen wesentlichen Einfluß gewinnen kann. Es ist eine sehr bedeutende Unterstützung des Angriffs, wenn dieser durch ein von weit her dirigirtes Wurffeuer die Vorräthe der Besatzung zerstören, dadurch einen nachhaltigen Artilleriekampf unmöglich machen und die Truppen selbst durch ein anhaltendes Bombardement decimiren kann. Es gehört hierher endlich, daß die Linien der Festung so gelegen seien, daß der Angreifer sie nicht in der Verlängerung fassen und nunmehr der Länge nach bestreichen (ricochetiren oder enfiliren) könne. — Der zweite Theil der Forderung, daß dem Feinde keine natürliche Gelegenheit zur Deckung dargeboten werde — verlangt, daß das Terrain auf größten Geschützertrag offen und eben sei, und weder durch Hügel noch durch Einschnitte (Thäler, Schluchten, Gräben) dem Feinde Punkte liefere, mit deren Hilfe er sich leicht festsetzen könne. Diese Nothwendigkeit erfordert mitunter sehr bedeutende Erdarbeiten, indem Hügel oder Erdränder eingeebnet werden müssen, wie z. B. das alte hohe Rheinufer bei Germersheim, da, wo es nach der Queich hin eine Einbuchtung bildete, oder das Vorterrain um Sewastopol, das geradezu abgeschält worden ist; mitunter muß man aber auch mit den Festungswerken bis auf diese Punkte vorgehen, weil man doch nicht Berge versetzen kann, und es liegt dann der Schwerpunkt der ganzen Vertheidigung auf solchen dominirenden Punkten. Neuester Zeit waren es die, auf solche wichtige Höhen vorgeschobenen detaschirten Werke von Silistria, welche die Aufmerksamkeit Europas auf sich zogen.

3) Es muß eine solche Anordnung der Linien getroffen werden, daß der Angreifer nirgends im wirksamen Schußbereiche eine überlegene Artilleriemacht entwickeln kann, vielmehr sich, sobald er in den Feuerrayon des Platzes kommt, stets einer Uebermacht gegenüber sieht.

Hält man hiergegen die einfache Betrachtung, daß eine Befestigung, die irgend eine Gegend abschließt, mehr oder weniger als ein Kreis zu betrachten sein wird, und daß der Angreifer diesen Kreis außen umschließt, seine Linien also naturgemäß mehr Entwickelung haben, als die innern des Vertheidigers, so wird man begreifen, daß an dieser Forderung die meisten Befestigungssysteme gescheitert sind. Sie läßt sich nur bei großer Ausdehnung der Festungslinien dadurch erreichen, daß man diese streckenweise in gerade Richtung bringt und die nothwendigen Ecken und Krümmen in ein Terrain verlegt, welches dem Gegner die Ausführung von Angriffsarbeiten nicht gestattet. So ist z. B. bei Paris die Richtung der Stadtenceinte mitunter Stunden lang eine gerade, und besonders da, wo die bessere Angriffsrichtung

wäre; die Krümmungen liegen unter besonderm Schutze, z. B. die zwischen den Kanälen de l'Ourcq und von St.-Denis unter dem Feuer der dominirenden Höhen von Pantin und La Villette.

Die Befestigungssysteme unterscheiden sich nach der Anlage der Hauptlinien in dreierlei Hauptgattungen: Bastionärsysteme, Tenaillensysteme und Polygonalsysteme. Die Kreisbefestigung kann man füglich weglassen, da sie im Großen nicht angewandt wird. Die Bastionär- und Tenaillensysteme gründen sich alle auf das Polygon; die einfachen ausspringenden Winkel desselben werden bei der Tenaille verkleinert und man bricht die Polygonseite mittelst eines eingehenden Winkels nach innen; beim Bastionärsystem setzt man vor den ausspringenden Winkel ein Bastion, das ist ein vorgehendes Werk mit drei ausspringenden Winkeln, das sich mittelst zweier eingehenden an die Mittellinie anschließt. Das Bastion ist aus den alten runden Eckthürmen mittelst der Uebergangsform der Rondele entstanden. Solche Rondele schlug Dürer vor; man sieht sie noch bei Basel.

Von den genannten Systemen hat sich die Bastionärbefestigung am weitesten verbreitet; nur zur Zeit der niederländischen Kriege hat dort zeitweise das Tenaillensystem Anwendung gefunden. Zur Napoleonischen Zeit ward der Streit, den im letzten Drittheil des vorigen Jahrhunderts der Marquis v. Montalembert gegen die Bastionärbefestigung erhoben hatte, von Carnot fortgesetzt. Die neuere deutsche Schule baut theils nach den alten deutschen Ingenieuren Speckle, Rimpler u. a. m. selbst, theils hat sie Montalembert'sche Ideen adoptirt und der Wirklichkeit zugeführt. Die neuere französische Schule hängt zum Theil den alten Vauban'schen Ideen an und den Manieren, zu denen sie fortgebildet worden sind; die russischen Festungsbauten gehören ganz der deutschen Schule an.

Die Bastionärsysteme.

Nomenclatur: Die Linien $a'\ b'$ und $a\ b$, Fig. 1, heißen Polygonseiten und zwar unterscheidet man nach der Lage die innern und äußern; die Linien $a'\ o$ und $b'\ o$ heißen Capitalen, sie theilen den Polygonalwinkel, zwischen ihnen liegt je eine Befestigungsfront. Die auf der Mitte der äußern Polygonseite errichtete Senkrechte heißt der Perpendikel; durch dessen Ende gehen die Defenslinien $a\ d$ und $b\ e$. Die Linien $a\ f$ und $b\ c$ heißen Facen, $c\ d$ und $f\ e$ Flanken, $e\ d$ Courtine. Wo zwei Facen an einander stoßen (die Fig. 1 stellt nur das halbe Bastion dar, wie die Capitale es abschneidet), entsteht der Bollwerkswinkel; Winkel $c\ b\ b'$ ist also der halbe Bollwerkswinkel; der Scheitel bei a oder b heißt die Pünte. Die Winkel zwischen Flanke und Face bei c und f heißen Schulterwinkel, die genannten Scheitel Schulterpunkte; die Winkel zwischen Flanke und Courtine heißen Courtinenwinkel, die Scheitel e und d Courtinenpunkte. Außenwerke nennt man alle besondern Werke, welche zwischen dem Hauptwalle $a\ f\ e\ d\ c\ b$ und dem gedeckten Wege $o\ p\ q$ — also eigentlich im Hauptgraben — liegen. Nr. 1 ist die Grabenscheere, Nr. 2 das Ravelin, Nr. 3 Couvrefacen, wenn sie mit Geschützvertheidigung, Contregarden, wenn sie ohne solche eingerichtet sind.

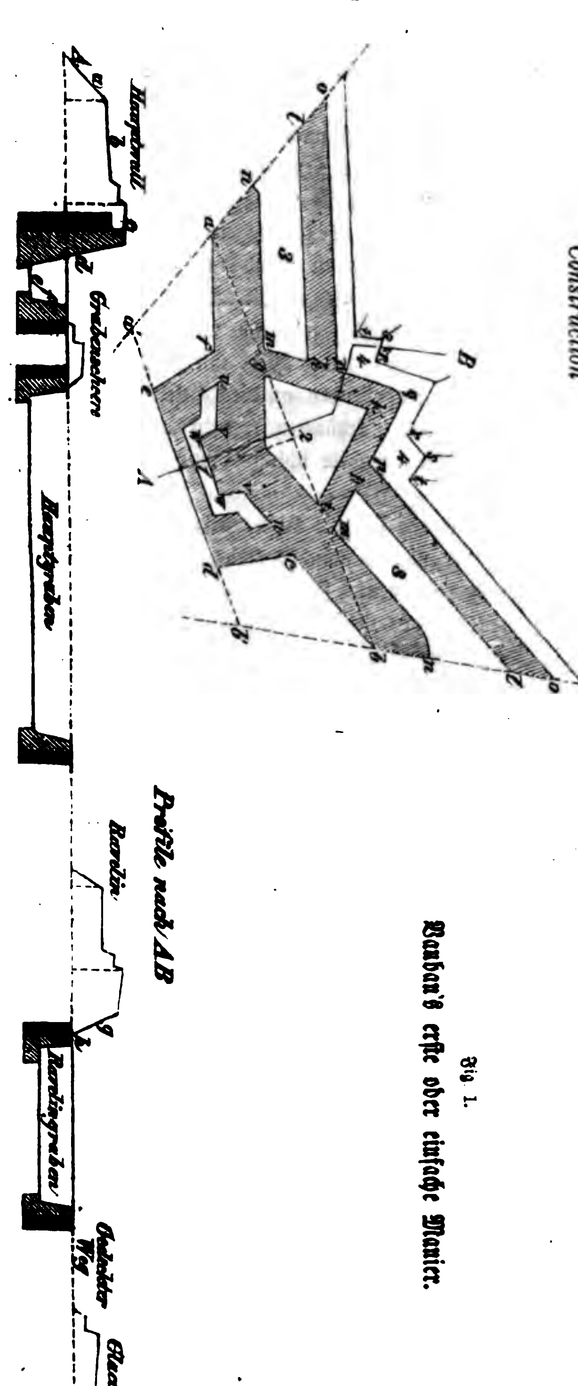


Fig. 1.
Vauban's erste oder einfache Manier.

Mitunter liegen vor dem Ravelin noch eine Anzahl anderer Werke, welche in der Zeichnung nicht angegeben sind, sie führen den Namen der großen Brillen. Jenseits des Hauptgrabens liegt ein freier Raum, der gedeckte Weg, an welchen das Glacis oder die Feldabdachung anschließt. Den Bruch *r s t* nennt man Waffenplatz. An den Profilen ist zu bemerken: der Hauptwall *a b c d* besteht aus einer Erdmasse, die in der Linie *a* die innere Böschung, in *b* den Wallgang, in *c* die Brustwehr, zur Deckung der auf dem Wallgange aufgestellten Geschütze und Mannschaften, in *d* die äußere Böschung oder Escarpe zeigt, welche letztere sich in den Graben hinein fortsetzt, von welchem dann *e* die Sohle und *f* die äußere Böschung oder Con-

trescarpe bilden. Die Escarpe ist mitunter verschieden, *g* ist dann die Escarpe in Erde, *h* die Berme, an welche dann wieder die gemauerte Escarpe anschließt.

Vauban's Manieren. Fig. 1 giebt die erste Vauban'sche Manier in ihrer einfachsten Gestalt. Wir übergehen die Construction dieser Manier, um an die an und für sich deutliche Figur eine Betrachtung der verschiedenen Nachtheile dieser Manier anzuknüpfen.

Die Bastionärform hat vor allem den Vortheil, daß sie sich selbst vertheidigt, d. h. daß alle Theile des Grabens vom hohen Hauptwalle aus bestrichen werden können, und eben so das Außenterrain von sehr verschiedenen Richtungen her unter Feuer genommen wird. Als Nachtheile treten dagegen hervor: die nach außen gerichteten Facen sind vom Angreifer leicht in ihrer Verlängerung zu fassen und zu enfiliren; die Flanken erhalten dadurch gleichzeitig Rückenfeuer. Die Streitmittel des Vertheidigers sind also dem directen Schuß nicht entzogen. Ferner: alle Vertheidigung ist eine offene; das Wurffeuer vermag eine sehr zerstörende Wirkung hervorzubringen. Wenn die Brustwehren vom Angreifer zerschossen — abgekämmt — sind, ist der Wall eine todte Masse, die dem Vertheidiger keine Deckung mehr im Gefecht bietet. Endlich ist durch die Gräben der Außenwerke immer eine Lücke in die Contrescarpe geschnitten, so daß von dem Glacis aus der Fuß der Escarpenmauern des Hauptwalles durch den Ravelingraben hindurch gesehen, folglich beschossen und in Bresche gelegt werden kann. Die langen Linien der Außenwerke, namentlich des Ravelins und der Contregarden werden eben so enfilirt und dadurch ihre Widerstandskraft gebrochen.

Vauban fühlte sehr bald die Schwäche seines Systems, wie wir sie eben im Allgemeinen in den Hauptzügen geschildert haben. Er complicirte seine Werke und ordnete vor allem einen zurückgezogenen Hauptwall an, der mit den Bastionen nicht zusammenhing, sondern durch einen tiefen und schmalen Graben von ihnen getrennt, bei *a'* und *b'* kasemattirte Thürme hatte, welche eben sowohl die Courtine flankirten, als ein Reduit des Bastions bildeten. Auch die Außenwerke wurden vermehrt. Die ganze Vertheidigung ward complicirter; die große Zahl der einzelnen Werke zersplitterte die Kraft der Vertheidiger; ihre schwierigen Zugänge machten einen nachhaltigen Geschützkampf schwer möglich, zumal die Möglichkeit der Enfilade der Hauptlinien geblieben war. Die Kasematten waren eng, ohne genügende Ventilation, zum anhaltenden Feuern nicht geeignet. Das Ganze ist in vieler Beziehung kaum eine Verstärkung zu nennen, obwohl einzelne Details, wie z. B. die gegenseitigen Stellungen der Linien und die unzweckmäßigen, weithin sichtbaren Futtermauern (*d*) geändert wurden. Vauban hat die Mehrzahl der französischen Plätze gebaut; die Citadellen von Straßburg und Lille sind regelmäßige Sechsecke. Landau und Neu-Breisach sind in der verstärkten Manier erbaut.

Cormontaigne verbesserte den Bastionärumriß hauptsächlich dadurch, daß er die geradlinig an einander stoßenden Fronten vorschlug. Es ist dadurch das Enfiliren der Facen auf diejenigen Fronten beschränkt worden, bei

denen die vorher vermiedenen Curven nachgeholt werden, und da er diese in das günstigste Terrain verlegt und durch Verstärkungen aller Art haltbarer zu machen sucht, so will er den Angreifer zum reinen Frontalangriff zwingen, ihm nicht erlauben, eine umfassende Stellung einzunehmen, eine Uebermacht zu entwickeln. Das Princip ist vortrefflich, nur erscheint dabei die Bastionärfront als ein großer Luxus, weil sie auf dem gegebenen Raume die längste Entwickelung hat und doch nicht mehr Feuerlinie bietet, als z. B. die gerade Linie. — Es trat ferner eine zweckmäßigere Construction ein, so daß das gegenseitige Flankiren sicherer ausgeführt werden konnte. Die Außenwerke zeigen hauptsächlich ein mächtiges Ravelin, dessen Wirkung sehr eingreifend sein könnte, wenn seine Facen nicht dem Ricochett offen lägen. — Paris ist hauptsächlich nach Cormontaigne'schen Ideen erbaut; eben so unter den deutschen Festungen Torgau und Theresienstadt.

Die Ingenieurschule von Mezières stellte in den zwanziger Jahren dieses Jahrhunderts zu dem Cormontaigne'schen Tracé noch mehrere wesentliche Veränderungen, eben so in den Profilen. Vor allem erhielten die Bastione permanente Abschnitte, um nach verlorener Bresche die Vertheidigung fortsetzen zu können. Mitunter waren diese Abschnitte durch Cavaliere gebildet, d. h. durch hohe Werke, welche, weit über die vorliegenden Werke weg, das ganze Außenterrain dominiren sollen. Es ist zwar der Nutzen dieser Cavaliere in vielen Fällen ein sehr großer, aber in den Bastionen beengen sie den Raum, eben so wie die permanenten Abschnitte. Das Ravelin war ein doppeltes, das innere, dem Vauban'schen ähnlich, hatte an seinen Facen noch Flanken angesetzt, mit denen es auf die Bastionsfacen sieht. Diese Flanken waren kasemattirt und darauf berechnet, eine etwaige Bresche über das äußere Ravelin weg zu bewerfen. Die Complication war, wie alle derartigen Maßregeln, nicht ausgiebig genug. Die Waffenplätze des gedeckten Weges waren mit soliden Reduits versehen, bestimmt, der Vertheidigung des gedeckten Weges einen aushaltenden Anlehnepunkt zu geben und die Lücke der Contrescarpe zu verbergen. Endlich lagen vor dem Glacis noch Lunetten von solider Anlage. Alle Contrescarpen waren mit gewölbten Gängen versehen, welche nach den Festungsgräben hin Schießscharten — Creneaux — nach der Landseite hin Minenäste hatten, so daß ein Hauptaccent der Vertheidigung auf den Minenkrieg gelegt werden konnte. Die über einander gehäuften Schwierigkeiten waren aber doch nicht im Stande, dem Angreifer die Hauptvortheile aus der Hand zu winden; er hatte nach wie vor den Ricochett der Hauptvertheidigungslinien für sich; die Vertheidigung selbst zersplitterte sich in den zahlreichen Außenwerken; das Besatzungsbedürfniß vermehrte sich ins Uebermäßige.

In Frankreich selbst entbrannte nach der Mitte des vorigen Jahrhunderts ein heftiger Kampf gegen die Ideen der französischen Ingenieurschule, der vom Marquis v. Montalembert erregt, sich durch zwölf starke Quartbände durchzieht. Montalembert war ursprünglich Dragoneroffizier gewesen und das hat wohl nicht wenig dazu beigetragen, ihm in seinem Vaterlande wenig An-

hänger zu erwerben. Noch heutzutage ist in Frankreich nur das Bastionärsystem eigentlich geduldet; gleichwohl hat man das Bedürfniß gefühlt, seine Mängel zu vermindern, und während man die charakteristischen Kasemattenbauten Montalembert's angriff, mußte man doch seine Zuflucht zu den Hohlbauten nehmen. Dem verbesserten Verticalfeuer gegenüber fühlte man wohl den einzigen Weg, der namentlich in engen Werken dem Vertheidiger blieb; man baute also Kasematten. Wer die neuere französische Literatur verfolgt hat, wird glauben, daß man einen Erbauer von reinen Kasemattenkörpern dort eher ins Tollhaus sperren, als auf ihn hören möchte — aber mit nichten; alle französischen Neubauten sind mit Montalembert'schen Ideen verquickt. Aber da man blos im Verborgenen, gewissermaßen nur unter der Hand solche verpönte Dinge, wie kasemattirte Flanken und Caponièren herstellen durfte, so folgte daraus, daß sie klein, unansehnlich, unzweckmäßig wurden und daß sie einen gewaltigen Fonds von innerm Werthe haben müssen, wenn sie im Gebrauchsfalle nicht der alten Ingenieurschule eine neue Handhabe liefern sollen.

Namentlich ist es Lyon, welches bestimmt war, die Geburt der halben Maßregeln anzusehen. Schwach und verkehrt angewandt bilden die dortigen Defensivkasematten zum Theil wahre Jammerbilder für den deutschen Beschauer, während er bei andern der dortigen Anlagen wenigstens die richtige Idee anerkennen und nur bedauern muß, daß man ihr so wenig Entwickelung gegönnt. In Toulon, wo das Terrain häufig ganz eigenthümliche Forderungen stellt, sind die Defensivkasematten entwickelter und in der Mehrzahl besser angelegt. Unter den neuesten Schriftstellern nennen wir vorzugsweise Choumara, der mit großer Genialität sich bestrebt, aus dem Bastionärtracé etwas Haltbares zu machen; seine trefflichen Ideen haben ihn so mit dem Ingenieurcorps verfeindet, daß er seinen Abschied nahm.

Die Tenaillensysteme.

Die Tenaille oder Zange hat lange Zeit mit den Bastionen um den Vorrang gestritten. Die alten italienischen Kriegsbaumeister haben sie vielfach vorgeschlagen und ihre Nachtheile abzuwenden gewußt. Die Folianten der Cabinetsausgabe des Marchi scheinen für Manche eine reiche Fundgrube gewesen zu sein, obwohl man die Quelle niemals genannt findet. Meist kommt die Tenaillenform bei Außenwerken vor oder bei citadellenartigen Bauten, die für die Bastions keinen Platz hatten, wie z. B. der Stern bei Magdeburg und bei mehrern schlesischen Festungen. Die Tenaillenform beim Hauptwalle ist nicht zur Anwendung gekommen, weil ihre Linien dem Enfiladefeuer gar nicht zu entziehen sind. Es haben deshalb auch die dahin gerichteten Montalembert'schen Ideen keinen Boden gefunden, so wenig wie die gleichartigen Carnot's. Die Stadtenceinte von Coblenz kann man kaum zu den Tenaillen rechnen, weil ihre eingehenden Winkel zu flach sind, um die eigentlichen Tenaillenzwecke zu erfüllen.

Die Polygonal- oder Caponière-Systeme.

Schon der geniale Cöhorn hatte in seinen durchdachten Bastionärsystemen die flankirende Wirkung häufig durch gemauerte Galerien zu erlangen

gesucht und dadurch ein neues Element in die Vertheidigung hineingebracht. Wir fühlen recht wohl die Lücke, die wir durch Weglassung der Cöhorn'schen Befestigungsarten offen gelassen haben; allein dieselben sind bei aller Einfachheit im Großen doch so complicirt im Detail, daß ein Verständniß ohne weitläufige Zeichnungen nicht zu erreichen ist; es besteht ferner ihr Werth vorzugsweise in der Bereicherung der Wissenschaft, da er wenig gebaut hat und mehrere seiner Bauten wieder geschleift sind, wie z. B. Mannheim. Aus ihm haben ganz wesentlich die neuesten Vertheidiger der Bastionärsysteme (Choumara) ihre Verbesserungsvorschläge geschöpft; aber die Fundgrube ist eine unerschöpfliche; nicht blos diese, sondern auch die Vertreter der Caponière-Systeme haben seine Schultern zum Emporsteigen benutzt.

Die Cöhorn'schen beschränkten Caponièren hat zuerst Montalembert zu dem entwickelt, was sie sind. Es ist bezeichnend, daß noch nirgends ein Ingenieur vermocht hat, die Defensivkraft der Montalembert'schen Caponièren wesentlich zu steigern, trotzdem, daß in neuerer Zeit der Caponièren viele gebaut worden sind.

Die **Montalembert'sche einfache Polygonalfront** besteht von innen heraus aus einer **crenelirten Mauer**, *a a*, Fig. 2, in geringem Abstande vom Fuße des Hauptwalles. Diese crenelirte Mauer dient sowohl dazu, um die Festungswerke von der Stadt abzuschließen, als auch um dem gewaltsamen Angriffe, bei etwa mangelnder äußerer Sturmsicherheit, eine Schranke entgegen zu stellen. So besteht sie z. B. hinter den nördlichen Fronten von Germersheim und hinter den sogenannten Anschlüssen bei Rastatt, zur Erlangung der Sturmsicherheit, weil diese Theile, als dem förmlichen Angriffe entzogen, schwächer gehalten sind und eines Mehrern eben nicht bedurften. Weil aber Carnot einen viel ausgedehntern Gebrauch von ihnen gemacht, heißen sie Carnot'sche Mauern, obwohl uneigentlich. Der **Hauptwall** *b b* ist geradlinig, und wo er dem Ricochett nicht völlig entzogen, mit kleinen Zwischenbrustwehren (Traversen) auf dem Wallgange versehen, welche bombenfest gewölbt sind und sichere Unterkünfte für die Besatzung des Walles bilden. Es ist aber hier sehr leicht zu erlangen, daß die Polygonseiten sich der Graben derart nähern, daß ihre Verlängerungen dicht vor der nächsten Seite vorbeistreichen, ein Enfiliren also nicht angeht. Vor dem Hauptwalle liegt ein **Kasemattencorps**, *c c*, das in dieser Ausdehnung in der Praxis nicht angewandt worden ist. Vor der Mitte der Polygonalseite ist die Caponière, an das Kasemattencorps anschließend. Die Flanken *d d* nehmen die ganze Breite des Hauptgrabens ein und zeigen zwei Geschützetagen in bombenfesten Gewölben, so daß der Hauptgraben mit einer überwiegenden Geschützzahl flankirt wird. Die Facen *e e* der Caponière sind theils zur Vertheidigung der vorliegenden Werke, theils zum Anbringen gedeckten Wurffeuers bestimmt, welches das Außenterrain auf den Capitalen sichert. Die Caponière selbst ist durch eine Particular-Couvreface geschützt, *f f*, welche sie den Blicken des Angreifers zum Theil entzieht. Die General-Couvreface, *g g*, mit ihrem flankirenden Kasemattencorps *h* bildet eine vorgelegte Tenaille,

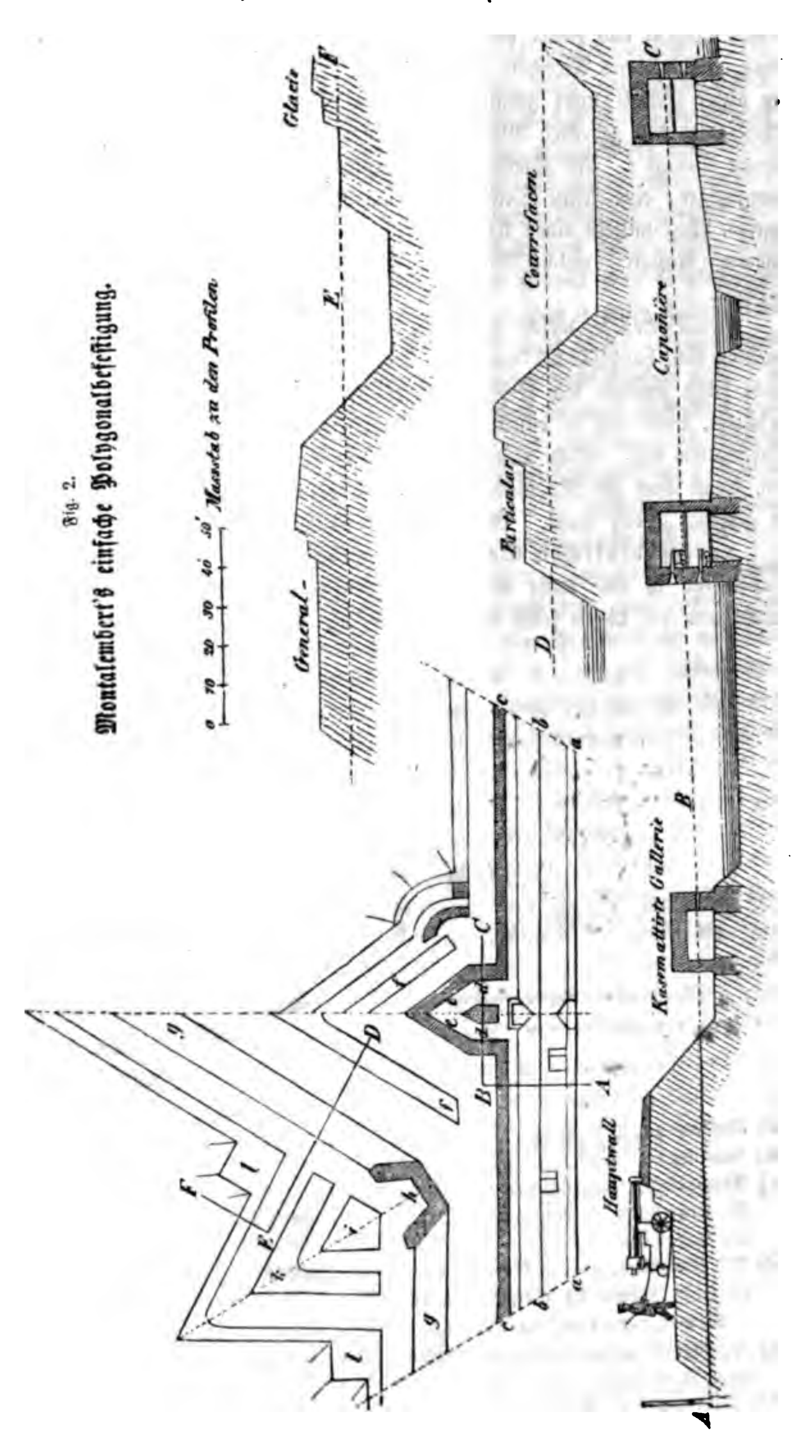


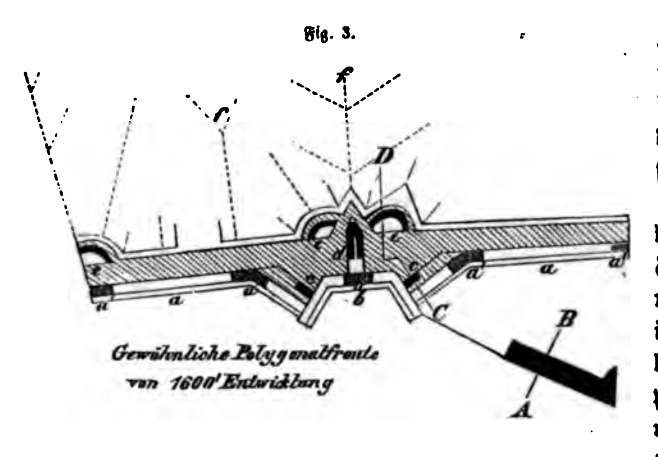
Fig. 2.
Montalembert's einfache Polygonalbefestigung.

deren Existenz das Feuer des Hauptwalles maskirt, ohne es zu ersetzen. Der bisher vermiedene Ricochett wird hier in Wirksamkeit treten. Man hat sie in dieser Gestalt nicht gebaut. Vor dem Kasemattencorps *h* liegt zur Vertheidigung des gedeckten Weges und seiner Waffenplätze *l*, die Flesche *k* mit ihrem Reduit *i*. An Stelle dieser complicirten Anordnungen hat man meist vorgezogen, eine kleine Deckung für die Caponière zu bauen und den gedeckten Weg mittelst eines kleinen, halbmondförmigen, kasemattirten Werkes zu sichern (Rastatt), welche Anordnung mehr leistet und dabei die Einfachheit festhält.

Die Vorwürfe, welche man den Montalembert'schen Befestigungen machte, drehten sich hauptsächlich um zwei Dinge, einmal, daß der Hauptwall sich nicht selbst flankire, wie dieses durch die Flanken bei der Bastionärbefestigung geschieht, dann daß er einen großen Werth auf die Wirkung und Dauer der Kasematten lege, welche einer Erdbrustwehr gegenüber nicht aushalten könnten, wenn auch für Rauchabzüge genügend gesorgt sei. Beide Vorwürfe sind in gewisser Weise wahr. Man hat diese Mängel in der

neuern deutschen Schule zu vermeiden gesucht. Erstens hat man die Caponièren in eine mehr unmittelbare Verbindung mit dem Hauptwalle gebracht und hat diesen selbst derart gebrochen, daß die Gräben vor den Facen derselben vom Hauptwalle aus flankirt werden können. Durch diese Brüche entstehen an den Polygonwinkeln bastionsähnliche Formen, während in der Mitte, hinter der Caponière die gerade Linie etwas zurückge-

Fig. 3.



a) Bastione } beide mit Bonnet-Kasematten a' b'.
b) Cavalier }

c) Ausfallhöfe, Eingang vom Cavalier; nach außen abgeschlossen durch crenelirte Mauern; dabei ein Kasemattenkörper zur Bestreichung des Grabens vor den Facen der Caponière.

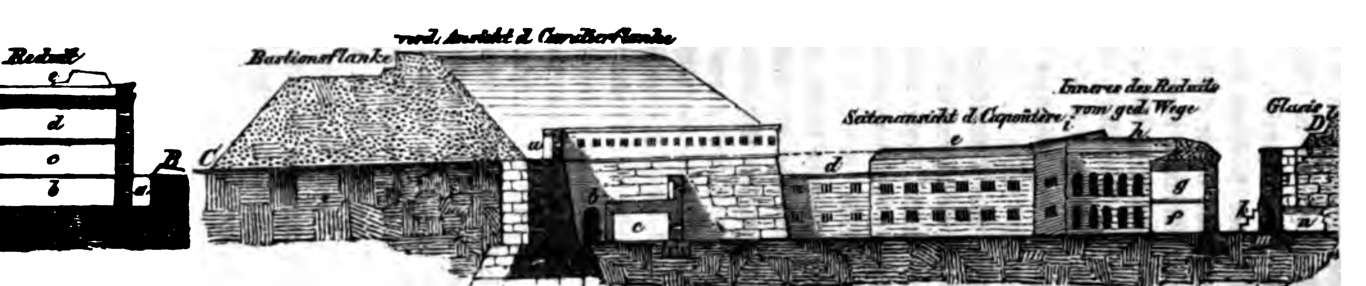
d) Die Caponière, an den Cavalier angeschlossen mittelst zweier crenelirter Mauern; in jeder Flanke 12 Geschütze in zwei Etagen, an der abgeschnittenen Spitze 3 Mörser, vorn crenelirte Mauer.

e) Reduits des gedeckten Weges, enthaltend Haubitzkasematten und oben eine Brustwehr in Erde; die Höfe durch crenelirte Mauern geschlossen.

f f') Minengalerien; sie nehmen Ursprung in der Contrescarpegalerie und stehen mit den Reduits des gedeckten Weges in Verbindung, so wie mit dem Cavalier.

Fig. 4.

Profile und Ansichten zu der gewöhnlichen Polygonalfront.



a) Die Abschlußgräben.

b) Die Kelleretage mit Creneaux zur Grabenvertheidigung.

c, d) Zwei Geschützetagen; nach dem Bastion zu mit Geschützscharten und Rauchabzügen, nach innen mit großen Fenstern.

e) Die Erddecke mit Brustwehr zur Geschützvertheidigung.

Sämmtliche Etagen sind bombenfest gewölbt und zur Bewohnung auch für gewöhnlich eingerichtet.

Das Bastion hat eine obere Escarpe aus Erde, eine untere gemauert, mit dem Rondenwege *a*; derselbe wird durch eine crenelirte Mauer mit überwölbten Strebepfeilern gebildet.

b) Die Poterne, welche aus dem Cavalier in den Ausfallhof führt.

c) Das Kasemattencorps, welches den Graben vor den Facen der Caponière bestreicht, aus einer bombenfesten Geschützetage und einer darauf gesetzten crenelirten Mauer mit überwölbten Strebepfeilern bestehend. Dahinter sieht man die Escarpen und den Rondenweg der Cavalierflanke.

d) Die crenelirte Mauer, welche die Caponière mit dem Cavalier verbindet.

e) Die Seitenansicht der Caponière, welche in zwei bombenfest eingewölbten Etagen je 6 Geschützscharten und 12 Creneaux zeigt. Auf der Plateform eine Brustwehr in Erde zur Infanterievertheidigung.

Das Reduit vom gedeckten Wege mit der untern Etage *f*, crenelirt, der obern *g* mit Haubitzscharten, beide bombenfest eingewölbt; die Brustwehr *h* zur Infanterievertheidigung; die Kehlmauer *i* ist crenelirt.

Die Contrescarpe ist den Reduits gegenüber ganz oder zum Theil abgetreppt. *k* sind bewegliche hölzerne Treppen, die bis 5 Ellen in die Höhe reichen; das Glacis bei *l* ist abgeflacht zu den Ausfällen. *m* ist die Contrescarpegalerie mit Creneaux, von wo aus die Minengalerien *n* abgehen.

zogen erscheint. Man erhöhte hin und wieder diesen Walltheil und setzte Flanken an ihn an, wie z. B. an den bairischen Fronten in Ulm, in Germersheim und in Rastatt, so daß er als Cavalier fungirte. Da dieser Mitteltheil die stärkste Widerstandskraft besitzt, der feindliche Angriff also wahrscheinlich mehr die Ecken suchen wird, legte man in die Kehlen der Bastione, zwischen die Flanken der Cavaliere große Gebäude, deren Außenfront kasemattirt ist, deren Inneres aber Wohnräume enthält; sie schließen mit crenelirten Mauern an die Flanken der Cavaliere an. Diese Defensivkasernen fungiren also als Reduits der einzelnen vorspringenden Bastione und erhöhen die Widerstandskraft, während sie zugleich ein gesichertes Unterkommen darbieten.

Die Fähigkeit der Caponièren, dem Feuer der Demontirbatterien erfolgreichen Widerstand zu leisten, gründet sich auf die allgemeine Construction und auf ihre Beschaffenheit. Sie müssen dem directen Feuer entzogen sein; der Feind darf nicht Batterien in der Verlängerung des Hauptgrabens bauen können, um, selbst von der Caponière nicht gesehen, diese mittelst Bogenschusses erreichen zu können. Je gradliniger die Fronten laufen, desto mehr wird eine solche Batterie zur Unmöglichkeit. Endlich aber hat man, so viel möglich, die Emplacements dieser Batterien beengt, die Caponière dagegen erweitert; der Graben ist bei ihr sehr breit, nach den Enden hin viel schmäler, so daß die zwei und drei Etagen der Caponière ein vielfach überlegenes Feuer besitzen; man hat aber auch sich die Möglichkeit geschaffen, ein gedecktes Wurffeuer auf diese vom Angreifer erwünschten Punkte richten zu können, also, daß er von allen Seiten in wirksamster Nähe beschossen, dort unmöglich sich logiren und noch weniger mit Erfolg kämpfen könne. Wo man die Fronten zu lang annahm, um noch auf einen recht ausgiebigen Kartätschenschuß rechnen zu können, hat man die Cavalierflanken derart arrangirt, daß sie in den Graben hineinreichen und mittelst Etagenkasematten ein näheres Feuer nach der Pünte bringen. Man hat die Sache aber auch herumgedreht und die Bastionsflanken kasemattirt, um, nach zerstörter Caponière oder verlorenem Ravelin den Feind am Logement dort zu verhindern (Posen). Das Alles ist namentlich bei Ulm und Posen vollständig erreicht.

Wenn die Polygonalbefestigung den Hauptaccent der Vertheidigung des Corps de place auf einen Frontalkampf des Hauptwalles mit den gegenüber stehenden Batterien legt, so mußte natürlich ihr Augenmerk auf möglichste Unterstützung dieses Actes gerichtet sein. Man bedurfte der Deckungen für die Artillerie. Die Geschütze mußten dem feindlichen Feuer möglichst entzogen werden. Dazu eigneten sich zwei Verfahrungsweisen. Man baute sogenannte hohe kasemattirte Batterien, d. h. man setzte auf den Hauptwall Etagenkasematten, mit denen man über das Glacis weg sah und mit deren Hilfe man eine vier- bis fünffache Ueberlegenheit über den Angreifer, dem dieses Hilfsmittel nicht zu Gebote stand, entwickeln konnte. So sind die Landfronten des Ehrenbreitenstein gebaut. Man staunt die Geschützmasse an, welche sich auf dem engen Raume concentrirt, den der Angreifer durchschreiten

muß. Diesem Verfahren steht jedoch entgegen, daß Steinbauten leichter zusammengeschossen werden als Erdbauten, daß sie von weit her zu erreichen sind, also demontirt werden können, ehe ihre eigentliche Wirkung beginnen soll. In Coblenz hat man außerordentlich festes Material, Kieselschiefer und Basalt, vermauert, und denkt, daß die Vertheidigungsgeschütze eben so weit tragen, als die Angriffsgeschütze, es also immer auf den Kampf selbst ankommen wird, sei er nun näher oder ferner. Sonst aber hat man derartige hohe kasemattirte Batterien unseres Wissens nur noch bei den detaschirten Forts in Cöln, deren Reduits mit einer Geschützetage cavalierartig den Wall überragen.

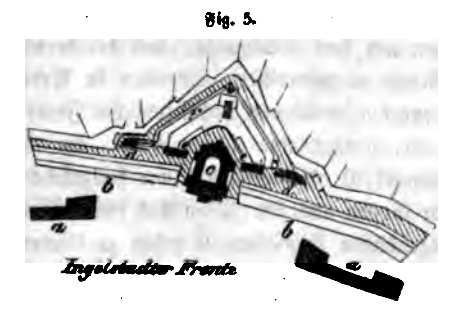
Die andere Verfahrungsart besteht in einer Verbindung von Bonnetbatterien mit niedern Wurfbatterien. Die Bonnetbatterien (oder Hohltraversen, von Choumara angegeben) liegen auf dem Wallgange, sind bombenfest eingedeckt und haben, in die Brustwehr eingeschnitten, Scharten in Erde. Sie zählen 3 bis 5 Geschütze. Während die Zerstörung des feindlichen Feuers an Steinscharten nicht auszubessern ist, genügt eine einzige Nacht, um die Erdscharte wieder herzustellen; der Kampf ist also wirklich lange fortzusetzen, und oft wird es sich fragen, wer ihn länger aushält. Man hat ferner Vorbereitungen getroffen, um den Wallgeschützen Eindeckungen geben zu können, so daß dem Angreifer zwar nicht die Masse Geschütze, wie in hohen kasemattirten Batterien, doch aber eine recht nachhaltig gedeckte Gleichzahl entgegen gestellt wird. Hierzu tritt das Wurffeuer. Die schon früher erwähnten halbrunden Werke vor den Caponièren und in den ausspringenden Winkeln der Polygonseiten enthalten fast nur Haubitzen; hinter den Facen der Caponièren und unter den Bonnetbatterien sind Mörserkasematten, mitunter auch hinter den Caponièren (s. die Erklärung zu den Figuren 3 und 4). Alle diese Kasematten feuern, vom Feinde ungesehen, nach den ihnen genau bezeichneten Objecten. Die Zahl dieser Geschütze kommt derjenigen auf dem Walle fast gleich. Es ist kaum glaublich, daß das feindliche Feuer, wenn es zum Beginn überhaupt gekommen, nicht in ganz kurzer Zeit zum Schweigen gebracht sein sollte.

Es wird, wie viel es auch von den Franzosen bestritten wird, anzunehmen sein, daß diese Anordnungen der Vertheidigung die Möglichkeit verschafft haben, dem Angriffe zu widerstehen, eine Möglichkeit, welche den ältern Festungen **nicht** inne wohnt. Um diese Möglichkeit aber zur Wirklichkeit zu machen, gehören zu den vorhandenen fortificatorischen auch die artilleristischen Hilfsmittel, deren der **nachhaltige** Geschützkampf bedarf. Nicht der Ingenieur ist es, der bei der Vertheidigung die Hauptrolle spielt, sondern der Artillerist. Es erfordert der Geschützkampf ein weitschichtiges Material an Geschützen und Munition, noch mehr fast an Laffetten. An der Dotirung sparen, heißt so viel als die Festung wissentlich ihrem Untergange entgegen führen. Erst neuerdings hat man in Rastatt Zuschüsse zu der sehr schmalen Ausrüstung bewilligt; hoffentlich geht man bald auf das alte, früher normirte Quantum zurück, mit dem die Festung keck jeden Gegner erwarten

konnte. Muß gespart werden, so spare man lieber an den Werken; etliche Mauern weniger, an nicht bedrohten Punkten, sind ausgiebiger und gestatten dann die reichlichste Dotirung. Die activen Widerstandsmittel sind mehr werth, als die passiven.

Mußte sich die deutsche Befestigung sagen, daß sie solchergestalt den Hauptwall durch die Caponière stark genug gemacht habe, so konnte sie den ganzen andern Wust von Außenwerken über Bord werfen. Man brauchte nichts weiter, als etwa einen Schutz für die Facen der Caponière und Reduits für den gedeckten Weg. Das Befestigungssystem gewann nun gegen die ältern Bastionärmanieren auch den Charakter einer imposanten Einfachheit. An mehrern Befestigungen vereinigte man dagegen das Ravelin mit der Deckung der Caponière und gab der Caponière einen halbrunden Kopf (Fig. 5), der zugleich das Reduit des Ravelins bildet (Posen, Ingolstadt). Dieses Reduit kann ein sehr energisches Wurffeuer auf das Vorterrain bringen; man wird aber Gefahr laufen, durch das Ravelin ricochettirbare Linien darzubieten und die Einfachheit zu verringern.

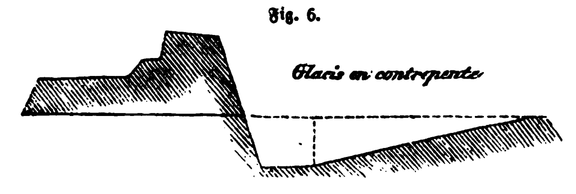
Fig. 5.



a) Defensivkasernen, als Reduits eingerichtet.
b) Der geradlinige Hauptwall.
c) Die große Reduit-Caponière; die Flanken enthalten je 12 Geschütze in zwei Etagen, der halbrunde vordere Theil Haubitzkasematten, die kleinen Ausbauten Creneaux zur eigenen Bestreichung.
d) Kasemattencorps zur Bestreichung des Ravelingrabens und zur Bewerfung des Vorterrains.
e) Kasemattencorps zur Bestreichung des Innern vom Ravelin.
f) Das Ravelin, in seiner Pünte eine Bonnet-Kasematte, darunter eine dergleichen für Mörser.

Der gedeckte Weg selbst ist nach der alten Einrichtung mit Waffenplätzen und Glacis. Das Carnot'sche Glacis en contrepente (Fig. 6) oder die abgeflachte Contrescarpe hat man versucht zwar, aber die allgemeine Einführung hat es nicht gewinnen können. Es begünstigt zwar die Ausfälle größerer Massen, aber es gefährdet die Sturmfreiheit und erfordert dann Außenwerke, um die Escarpemauern des Walles zu decken. Nur in verjüngtem Maßstabe, in Rampenform existirt es. Bei Verona sind vor den Courtinen Stellen derart; das Fort Kaiser Alexander bei Coblenz war in seiner Hauptfront damit versehen, indeß hört man, es sei umgebaut wor-

Fig. 6.



den. Jetzt unterbricht man nur die Glacisbrustwehr rampenartig auf kurze Strecken, wie das bei Rastatt geschehen.

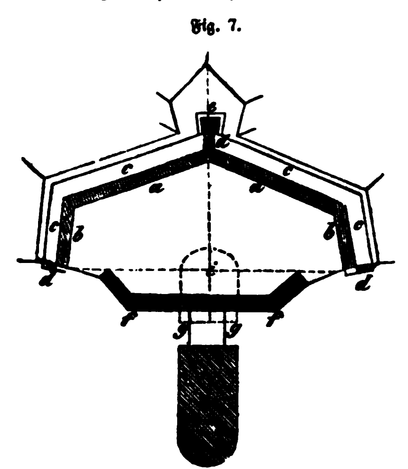
Hatten wir in der Einleitung gesehen, daß der Kern der Festung unmöglich so groß sein könne, um alle die Terrainabschnitte zu umfassen, die man sich behufs der Manövrirfreiheit sichern müsse, so bleibt uns noch übrig zu betrachten, welcher Art die Forts sind, mit denen man jetzt diesen Zweck erreicht. Vor allem fragt es sich, ob bei einer Vertheidigung der Hauptaccent auf die Festung oder auf die Forts gelegt werden soll, ob die Hauptmittel der Vertheidigung also in erster oder in zweiter Linie zu concentriren sind. Ist der Platz Manövrirpunkt einer größern Armee, so wird der Accent immer vorn liegen; die Zahl der activen Vertheidigungsmittel ist dann aber so groß, daß die passiven reducirt werden können. Es wird dies noch dadurch unterstützt, daß eine große Zahl starker Forts eine größere Sicherheitsbesatzung erfordert, also mehr Truppen fixirt werden, diese aber dennoch nicht im Stande sind, einer ordentlichen Belagerung gegenüber das Außenterrain zu behaupten. Also nur, wo das Terrain es gebietet, wird man den Hauptaccent auf die Linie der Forts legen, sonst auf den Hauptwall, das Corps de place. Coblenz z. B. hätte, anders befestigt, einen meilenweiten Umfang gewonnen. Hier waren die starken Forts am Platze.

Die Forts sind meist verhältnißmäßig klein und von geringer Feuerkraft. Sie sollen dagegen sturmfrei sein und den Feind zum förmlichen Angriffe zwingen; er darf nicht zwischen ihnen hindurch gegen den Platz vorgehen können. Ihre Form ist meist lunettenähnlich oder in der Art flacher Bastions. Es kommt bei ihnen besonders auf eine recht vollständige Deckung der wenigen Geschütze an, die sie führen, damit der Feind aufgehalten werde und seine Absichten entwickeln muß, ehe er eigentlich will. Die Belagerung solcher Forts nimmt freilich keine lange Zeit weg, denn der Vertheidiger vermeidet den Kampf mit den vollendeten Batterien des Angreifers und zieht seine Geschütze zurück, sich auf die Infanterie verlassend. Nichts desto weniger ist solch ein Kampf chicanös genug, weil diese Forts den Vertheidiger im Festhalten des Außenterrains unterstützen und schwachen Kräften noch gar manche ersprießliche Thätigkeit gestatten.

Bei Germersheim z. B. hat man die Forts nach Figur 7 gebaut; *a* die Facen, auf ihrer Pünte mit einer Hohltraverse für 3 Geschütze; *b* die Flanken; *c* der trockene Graben, vertheidigt durch Infanteriefeuer aus den drei Caponièren *d*, von denen die vor der Hohltraverse eine doppelte ist und die Verbindung mit dem Reduit *e* im Waffenplatze des gedeckten Weges unterirdisch herstellt. Von dort aus gehen die Minenäste in das Vorterrain. Das Gebäude *f* ist die bombenfeste Defensivkaserne, mittelst zweier crenelirten Mauern mit den Flanken und mittelst zweier anderer, *g*, mit dem Kasemattenkörper *h* verbunden. Dieser Complex *f g h* ist eigentlich der Kern des Werkes und haltbar, selbst wenn der Wall verloren gegeben werden müßte. Von *h* aus wird dort das ganze Zwischenterrain zum nächsten Fort bestrichen, ohne daß der Feind diesem Feuer eher entgegen treten könnte, als bis er an

das eine Fort heran ist. Dann ist er aber gleichzeitig im wirksamen Feuer des Hauptwalles. „Die Vorfesten Vinzenti und Deroy," so wie „des Fürsten Wrede Vorfeste" liegen vor den Angriffsfronten und ihre Construction gestattet den Vertheidigern derselben, sich geltend zu machen. Dann bestreichen die letztgenannte und „Herzog Friedrich's des Siegreichen Vorfeste" die überschwemmte Niederung und das eingeebnete alte hohe Rheinufer rechts der Queich, so wie den großen regulirten Bogen desselben links der Queich.

Fig. 7.



Bei Rastatt baut man die Außenforts im Allgemeinen mit längern Flanken und kleinerm ausspringenden Winkel; die crenelirte Kehlmauer hat in ihrer Mitte ein kasemattirtes Reduit, etwa von der Form, wie es in Fig. 7 bei *i* punktirt angegeben. Es vertheidigt dieses Reduit mit seinem vordern oder innern Theile den Wall und erschwert die Logements des Feindes auf demselben; mit seinem hintern oder äußern Theile bestreicht es das Nebenterrain und bringt sonach gleichfalls eine Artilleriemacht in Thätigkeit, die bis dahin vom Angreifer nicht zu sehen und zu bekämpfen war. Man sieht, das Princip ist ganz dasselbe, wie bei Germersheim, nur daß dort die fraglichen Kasemattenkörper größer und also von besserer Wirkung sind. Dagegen hat man mehrfach bei Rastatt an den Schulterpunkten kleine Caponièren angebracht, zur bessern Bestreichung der Gräben.

Bei Ulm sind die Forts überhaupt größer und zu nachhaltigerer Vertheidigung eingerichtet; ihre Gräben sind meist von ganz soliden Geschützcaponièren flankirt, und was an der Bestreichung des Nebenterrains von den äußern Theilen des Reduits nicht erreicht wird, sucht man durch Thürme zu ergänzen, welche in sehr zerrissenem Terrain liegen und dem directen Fernfeuer des Angreifers entzogen sind. Diese Thürme sehen mit mehrern Etagen über das Glacis weg, während von diesem gedeckt eine untere Etage für Haubitzfeuer bestimmt ist.

Die detaschirten Forts bei Posen scheinen den Rastatter ähnlich zu sein.

Es bleibt uns bei dem deutschen System noch eine Betrachtung übrig, die nämlich, wie die Eintheilung des Platzes in starke und schwache Stellen von Einfluß auf die Befestigungsweise ist. Diejenigen Terrainlagen, auf denen der Feind ein bequemes Angriffsfeld findet, so wie diejenigen Punkte, von denen aus er einen bestimmenden Einfluß auf das Schicksal des Platzes gewinnen kann, sind die schwachen Seiten des Platzes. Starke dagegen finden sich da, wo der Feind schwer überwindlichen Terrainhindernissen begegnen

würde, oder wo er von Lateralwerken des Vertheidigers derart in die Flanke gefaßt werden würde, daß sein Vordringen von selbst ein Ende finden muß. Während die alte deutsche Schule alle solche Eigenthümlichkeiten des Terrains zu erkennen und recht sorgsam zu benutzen strebte, war die französische Schule längere Zeit mehr der Regelmäßigkeit zugethan und suchte durch eine Gleichförmigkeit aller Fronten dem Angreifer nirgends eine schwächere Befestigung darzubieten, wohl wissend, daß Terrainhindernisse vom Angreifer lieber und leichter überwunden werden, als starke Festungswerke. Cormontaigne hob den Werth günstiger Terrainlagen hervor und forderte nur ein mächtiges Feuer zu ihrer Seitenvertheidigung. Die neuere deutsche Schule folgt auch diesem Grundsatze, und ihm entsprechend sehen wir so eigenthümliche Unterschiede zwischen den Fronten einer und derselben Festung. Die von Natur schwächern, folglich für den Vertheidiger wichtigern Punkte werden mit allem Aufwande fortificatorischer Hilfsmittel befestigt. Häufig nennt man sie **Forts**, wohl zu unterscheiden von den detaschirten Forts oder — so schön verdeutscht: Vorfesten. So haben wir in Rastatt die Forts *A*, *B* und *C*, in Posen das Fort Winiary, das Rochus- und Reformatenfort, den Domcavalier u. s. w., in Ulm die Wilhelmsfeste. Zwischen diesen Forts liegen in Rastatt die **Anschlüsse**, lange Linien bastionirter Trace, ohne viel Mauerwerk, dagegen in den Bastions mit kasemattirten Reduits und am innern Fuße der Wallböschung mit einer Carnot'schen Mauer versehen. In Ulm gehen von den Seiten der Wilhelmsfeste die langen Anschlußlinien ab, nach der obern Donau die Kienleß-, nach der untern Donau die Geisberg-Fronten. Sie sind viel einfacher gehalten und verlassen sich besonders auf die dominirende Wirkung der hohen Wilhelmsfeste. Am Kienleßberge ist noch bemerkenswerth, wie man hier die Gelegenheit ergriffen hat, ein mächtiges Seitenfeuer in das Thal der Blaue hineinzubringen; man flankirt dadurch die langen Fronten der Blaue und der obern Bleiche, bis zum Donauanschluß derart, daß man auch hier einfachere Tracen wählen konnte und keinen so bedeutenden Aufwand fortificatorischer Mittel zu machen brauchte. In Posen sind die westlichen Stadtfronten gleichfalls unter dem Schutze von Winiary einfacher gehalten, während die östlichen, außerdem noch durch die Ueberschwemmungen geschützt, ohne alle künstliche Verstärkung sind, und erst auf der südlichen Seite wieder besonders starke Theile (das Rochus- und Reformatenfort) auftreten.

Wissen wir von den russischen Festungen auch wenig, so wissen wir doch so viel, daß sie nach deutschem System gebaut und geschickt angelegt sind. Wir haben eine Uebersicht von Nowo Georgjewsk (Modlin) gesehen und daran eine äußere Umfassung mit langen Fronten und Caponièren bemerkt; das Reduit liegt am Rande des hohen Weichselufers und reicht bis an den Bug; es ist kasemattirt, zur Vertheidigung eingerichtet und gewährt einer Besatzung von 30,000 Mann Unterkommen und alle Bedürfnisse. Die Brückenköpfe über Bug und Weichsel sind klein; es liegt auch Alles unter dem dominirenden Feuer von dem Festungsreduit. Die Festung bei Warschau scheint ganz nach ähnlichen Principien erbaut zu sein; wir haben noch

keinen Detailplan davon gesehen. Sierozk soll unbedeutend sein. Iwangorod ist eine neu entstandene Festung an dem Einflusse des Wjeprz in die Weichsel, gleichfalls ein Manövrpunkt. In die Oeffentlichkeit ist davon nur gedrungen, daß es neu gebaut ist, eben so wie Brzesc-Litewski, welche letztern im Verein mit Kamjenjez-Podolsk die Operationsbasis gegen Galizien vorzustellen bestimmt sind. Auch bei Dubno soll gebaut worden sein.

Die Hafenbefestigungen.

Es ist ein langer Streit darüber geführt worden, ob die Schiffe oder die Landbatterien an und für sich überlegen seien. Die Erfahrung gab sehr getheilte Resultate; bald wurden die sorgsamsten Vorbereitungen des Angreifers schmählich zu Schanden, wie vor Gibraltar, bald wurden Landbefestigungen, die in großem Respect standen, zusammengeschossen, wie neuerdings das Fort St. Juan de Ulloa und die Bombardements von Tanger, Mogador und St. Jean d'Acre zeigten. Im Allgemeinen hat man früher das Feuer der Schiffsartillerie zu gering geachtet; man legte die Landbefestigungen auf weit vorspringende Landzungen, meinend, damit einen weiten Raum zu beherrschen, ward aber umfaßt und erlag dem concentrischen Eisenhagel der Schiffe. So wurden z. B. in St. Jean d'Acre die wichtigsten der Landbatterien unter Enfiladefeuer genommen und in noch nicht zwei Stunden war der Wall ohne Vertheidigungsmittel.

Montalembert hat auch hier eine gute Bahn gebrochen. Er hat gezeigt, wie man sich nicht begnügen dürfe, einzelne Batterien den Schiffen entgegen zu setzen, sondern wie man ihren Geschützetagen gleichfalls mit Etagenkasematten begegnen müsse. Hat Vauban zwar im Fort La Malque bei Toulon etwas Aehnliches aufgestellt, so waren es doch keine Etagenkasematten, sondern Terrassenbatterien, deren bohrendes Feuer weniger Einfluß gewinnen wird, als das rasirende von Kasematten à fleur d'eau. Montalembert's Entwürfen ist man vielfach gefolgt, am entschiedensten wohl in Rußland. Die vielfältig verbreiteten Pläne und Ansichten von Kronstadt und Sewastopol entheben uns der Mühe, speciell auf die Befestigungen dieser beiden Haupthäfen einzugehen; wir haben deren Tüchtigkeit außerdem noch durch competente Erfahrungen bestätigt gesehen. Die Principien, nach denen sie angelegt, sind in der Kürze folgende. Die vorspringenden, einer Umfassung ausgesetzten Theile sind nicht befestigt; man vermeidet, sich in die Uebermacht des Gegners hinein zu begeben. Die innern Ränder der Bucht sind mit einzelnen Forts garnirt, deren Lage und Größe vom Terrain dictirt worden, die aber Batterien auf dem Wasserspiegel haben und außerdem in mehrern Etagen Geschütze genug, um dem Feuer einer Flotte Widerstand leisten zu können. Während eine Anzahl dieser Forts den Eingang unter ein mehrfach gekreuztes schräges Feuer nimmt, sucht man vom Fond der Bucht her ein Frontalfeuer auf den Eingang zu bringen. Das Fahrwasser muß natürlich so regulirt werden, daß es die eigene Schifffahrt nicht hemmt, doch aber dem Feinde jedes Manövriren verbietet, wie z. B. bei Kronstadt, wo das schmale Fahrwasser bald auf dies, bald auf jenes Fort los führt. Die totale Sper-

rung durch Versenkungen ist zwar eine ohne Zweifel radicale Maßregel, aber eine Art Cur auf Tod und Leben; man beraubt sich einer Anzahl brauchbarer Schiffe, die immer noch als Blockschiffe ihren Dienst leisten konnten, auch wenn sie nicht seetüchtig mehr waren, und gelangt der Gegner dazu, sie durch Taucher sprengen zu lassen, so fehlen sie. Es ist eine Steigerung der Passivmittel auf Kosten der activen Streitmittel, unter Umständen wohl gerechtfertigt, wie jetzt bei Sewastopol, aber im Allgemeinen ein gewagtes Ding. Offene Batterien anzuwenden, wird selten ersprießlich sein; nicht alle Schiffe schießen so schlecht, wie der Christian VIII. und die Gefion, vielmehr dürfte die Mehrzahl der großen Marinen ihre Bomben so sicher werfen, daß binnen kurzer Zeit in der Batterie Alles demontirt sein würde.

Fügen wir hinzu, daß die Hafenbefestigung niemals allein bestehen kann. Die niedrige Lage der Forts, am Strande hin, würde ihnen dem übrigen Lande gegenüber keine lange Haltbarkeit gestatten; von allen Seiten dominirt, würden sie bald und fast ohne Widerstand zusammengeschossen und zum Fallen gebracht werden. Nächstdem muß man, wenn es sich um größere Anlagen handelt, vor Augen haben, daß die feindlichen Landbatterien nicht etwa die im Hafen liegende Flotte erreichen können, wie etwa die berühmte Napoleonische Batterie bei Toulon. Es müssen zu der Sicherung des Hafens ausgedehnte Landbefestigungen treten, damit auch reich ausgestattete Landungsversuche nicht leicht einen Erfolg erringen können. Es liegt auf der Hand, daß diese Landbefestigungen ganz zweckmäßig mit detaschirten Forts und mit einem Hauptwalle nach deutschen Ideen ausgeführt werden. Starke Werke auf den dominirenden Punkten, schwache Anschlüsse, Alles aber berechnet auf einen Frontalkampf der Artillerie, welche in den Seezeughäusern und den Schiffen ein unerschöpfliches Material dazu vorfindet. Solcher Art sind die Südfronten von Sewastopol. Man hat ihnen mächtige kasemattirte Reduits gebaut, deren Verbindung eine crenelirte Mauer ist. Bis zum Beginn des Kampfes war, scheint es, nichts weiter fertig, brauchte auch nichts weiter fertig zu sein, weil die Vorbereitungen zur Landung länger dauern, als das Anschütten der Erdwälle. Im provisorischen Style wurden die vor den Reduits liegenden Bastione und die langen Anschlüsse erbaut — in Erde nur, aber leicht auszubessern, durch die rückliegenden Werke und die eigene Geschützkraft sturmsicher. Wenn anstatt anmaßender englischer Touristen ein geübtes militärisches Auge Sewastopol recognoscirt hätte, so würde man erfahren haben, was dort eigentlich zu erwarten war; so aber legten diese Herren nur den Maßstab ihres Dünkels — eine Frucht der Unwissenheit — an, und weil man ihnen glaubte, müssen viele Tausende dort nutzlos zu Grunde gehen. Geringschätzung hat sich noch immer bestraft.

Die Belagerungen.

Allgemeines.

Wenn der Schwächere zu dem Hülfsmittel der Befestigung greift, um mit diesem dann der Uebermacht widerstehen zu können, so geht schon aus diesem

Ursprung der Dinge hervor, daß mit der Abnutzung der fortificatorischen Hilfsmittel der frühere Zustand wieder eintreten wird. Tritt zu dieser Abnutzung auch noch diejenige der activen Streitmittel hinzu — und da man sie gebraucht, müssen sie sich auch abnutzen — so wird das Endresultat des Unterliegens um so rascher herbeigeführt.

Dieses Ende aller Festungsvertheidigungen ist es, was die Aufgabe des Vertheidigers zu einer so trostlosen, so unerwünschten macht. Es fehlt ihr der Schwung, das Fortreißende, die Siegeshoffnung; statt dessen ist ihr als Ziel des Ruhmes die Verlängerung ihrer Leiden gesetzt.

Weil aber dem ausharrenden Vertheidiger die Poesie des Krieges fehlt, erntet er den größten Ruhm, die größte Dankbarkeit der Mit- und Nachwelt. Der Name gar manchen Sieges ist verklungen und kein Blatt der Geschichte nennt den, der ihn geschlagen hat. Noch aber existirt keine ruhmreiche Vertheidigung, deren Glanz durch die Zahl der verflossenen Jahrhunderte sich gemindert hätte; die Vergessenheit ist für sie nicht vorhanden — Lethe umfließt solche Namen, er überspühlt, was um sie her vorgegangen, sie selbst trägt er sorgsam auf seinem Rücken.

Wenn von einem Gleichgewicht zwischen Angriff und Vertheidigung die Rede ist, so ist das nicht im Wortverstande zu nehmen, sondern cum grano salis; es heißt nur, der Angriff kann nicht in der gewohnten raschen Zeit zum Ziele führen, sein Gang ist nicht mehr vorher zu berechnen, das Leben der Festung kein im voraus abgegrenztes. Wenn aber der Vertheidiger allein auf sich angewiesen ist und auf die Hilfsmittel, welche weise Voraussicht und angestrengte Thätigkeit im richtigen Verhältnisse aufhäufte, wenn der Angreifer dagegen alle die Mittel herbeiziehen kann, deren er zu bedürfen glaubt; wenn er seine decimirten Bataillone durch neue ersetzt, dem ersten, zerschossenen Belagerungsparke einen zweiten und dritten folgen läßt, wenn er alle Straßen und Eisenbahnen mit seinen Proviant- und Munitionsparks bedeckt hält, wenn er sich selbst festsetzt auf dem Terrain, das er inne hat und dem Walle des Vertheidigers einen zweiten — die Contravallation — entgegenschaufelt — — dann ist vom Gleichgewicht nur mehr im Anfange die Rede, wo frische Kräfte sich bekämpfen. Mit der Abnutzung der Hilfsmittel des Vertheidigers macht sich das Uebergewicht der neuen frischen Kräfte des Angreifers fühlbar und der Druck, den er ausübt damit, wird nach und nach zum erdrückenden Alp.

Was soll es also mit den Festungen, mit ihrer gesteigerten Widerstandskraft, mit dem Streite über das hergestellte Gleichgewicht? Ist das nicht Alles eitel?

Eine Belagerung von jahrelanger Dauer widerstrebt dem jetzigen Gange der Ereignisse im Leben der Staaten. Sollten auch Kriege von vieljähriger Dauer wiederkehren, sie werden doch einen wechselvollen Charakter tragen. Diese Wechsel pflegen, wenn sie in dem einen Feldzuge ausbleiben, doch im nächsten zu erscheinen. Der Umschwung wird nicht Jahre auf sich warten lassen, sondern es stirbt entweder der Staat, der sich zu keinem siegreichen Auflodern zu erheben vermag — und dieser Staat mag sterben — oder er setzt seine Kräfte daran und dringt durch. Festungen, die von Feinden umschlossen, sich

halten konnten bis dahin, haben sich erprobt. Das aber zu ermöglichen ist das praktische Ziel des hergestellten Gleichgewichts.

Die Festungen sind in vielen Stücken von der Landarmee gesondert, in andern hängen sie mit ihr eng zusammen. Die Manöverplätze, die wahren Festungen der Neuzeit, haben doch ihre gesonderte Approvisionirung, ihre gesonderten Besatzungen, wie sehr ihnen auch die Gegenwart der Armee selbst nöthig ist, um sich in ihrem wahren Werthe zu zeigen. Für diese Armee haben sie Depots aller Art, damit die entstehende Abnutzung überall ersetzt werden könne; greift das aber die Vorräthe der Festung an, so ist es, als ob eine Anleihe gemacht würde, um eine andere zu bezahlen. Es ist kein Gewinn. Wenn dann die Armee abberufen wird, ist die Festung nicht mehr sie selbst; der todten Masse fehlen die belebenden Elemente.

Der Angreifer, d. h. der strategische, wird vor allen Dingen trachten, die activen Streitmittel des Gegners zu beschränken. So lange die feindliche Armee in einem Manöverplatze steht und ihn gehörig benutzt, so lange ist von einer Belagerung noch gar nicht die Rede. Es handelt sich da vielmehr um einen offenen Kampf auf vorbereiteten Schlachtfeldern, und oft wird der Angreifer, wie die Sardinier vor Verona oder wie der Marschall Massena vor Torres Vedras sich ein unübersteigliches Halt zugerufen sehen. Mit diesem Zustande der Dinge wollen wir uns noch etwas beschäftigen, ehe wir den Gang der Belagerung beginnen.

Die strategischen Manöver hat man oft ein Ausholen genannt, dem der Hieb — die siegreiche Schlacht — folgen müsse, wenn man etwas erreichen wolle. Es ist sonach dem Manöver allein aller Werth zu Erreichung des Kampfzweckes abgesprochen worden; es vernichtet nicht, es erzeugt also kein definitives Resultat. Nur als Vorbereitung läßt man es gelten, zur Herstellung eines günstigern Verhältnisses zum Gegner, z. B. daß man ihm seine besten und vorbereiteten Rückzugsstraßen nimmt und verlegt, so daß er auf unwegsamen Linien sich bewegen muß, was natürlich zerstörend wirken muß. Den modernen Festungen gegenüber wird das strategische Manöver eine andere Stellung gewinnen. Man kann dem Gegner nichts anhaben, wenn er in dem Manöverplatze steht; beide vereint, sind stark; man muß sie trennen, um sie zu besiegen. Nur das strategische Manöver kann das erreichen. In den meisten Fällen wird es Etwas geben, was der Vertheidiger nicht verträgt. Entweder seine Lebensmittelvorräthe entsprechen nicht dem Bedarfe; dann sind es die reichern Landstriche, die man ihm verschließt; oder er bedarf der offenen Verbindungen mit dem Innern des Reichs, um seine Verstärkungen an sich zu ziehen; dann muß man diese Verbindungen schließen und keine Verstärkungen herankommen lassen; oder er muß die Hauptstadt schützen und deren ernsthafte Bedrohung wird ihn herbeiziehen, unfehlbar, wie das Eisen dem Magnet folgt. Das Alles sind strategische Manöver, welche die Trennung der feindlichen Kräfte, der activen von den passiven, zum Zwecke haben. Das Schlagen des Gegners ist noch keineswegs die unmittelbare Folge des gelungenen Manövers; gar häufig will man nur die Festung erlangen und fühlt sich zum

Schlagen des Gegners nicht stark genug; Feldherren, die sich in Respect gesetzt haben, scheut man immer; man widersteht wohl festen Fußes, aber selbst anzugreifen — das riskirt man noch nicht.

Erst wenn es gelungen ist, den Gegner vom Platze weg zu ziehen und anderwärts festzuhalten oder zu schlagen, erst dann kann von einer Belagerung die Rede sein: „Unter den Augen einer Armee sappirt man nicht" (Duvivier).

Eine jede Belagerung verlangt zwei Armeen; eine, welche die Belagerung deckt, und eine, welche belagert. Je weiter beide Armeen von einander stehen, desto besser ist es; die weitere Entfernung des Feindes hindert ihn, etwas Wesentliches für den Platz zu thun; je näher die beiden Armeen bei einander sind, desto fühlbarer wird jeder Druck auf die deckende Armee auch bei der belagernden; eine Belagerung ward bisher als unausführbar betrachtet, wenn beide Armeen zusammenfielen, d. h. wenn die feindliche Armee bei der Festung stand. Vor Sewastopol hat man nicht ungestraft die alten Erfahrungssätze alle mißachtet, ein neuer Beweis des Paradoxons: Die Geschichte streut ihre Lehren aus, damit sie vergessen werden.

Die erste Vorbereitung der Belagerung besteht also darin, daß man die feindliche Armee von der Festung trennt; die sicherste Vorbereitung ist, sie nach der Trennung zu schlagen — freilich stößt das mitunter auf Schwierigkeiten. Wir beschäftigen uns nunmehr nur mit der zweiten, der belagernden Armee.

Weitere Vorbereitungen.

Der zur Belagerung bestimmte Heertheil muß, nimmt man an, zwei- bis dreimal so stark sein, als die Zahl der Vertheidiger. Verschiedene Verhältnisse wirken hier maßgebend ein. Nimmt man einen Platz älterer Art, so wird die doppelte Zahl gewiß hinreichen; hat ein Manöverplatz geringe Besatzung, vielleicht viel neu formirte Truppen, von Tapferkeit zwar, aber von geringer Gefechtsgewohnheit und wenig gewandt, fehlt es ihm an Feldartillerie und Reiterei, so reicht dieselbe Zahl wohl auch. Besteht dagegen die geringe Besatzung aus tüchtigen Truppen aller Waffen, so wird die Sache complicirter. Ein Beispiel wird es zeigen. Mainz von 20,000 Mann besetzt, bedarf davon zum unmittelbaren Schutze etwa 8000 Mann und behält 12,000 übrig, um auf einem der Operationsfelder die Einschließung zu sprengen und dem Einschließenden eine Niederlage beizubringen. Da Mainz nun drei Operationsfelder umfaßt, so würde man der Festung auf jedem derselben ein Uebergewicht an Streitmitteln entgegen stellen müssen, und da die Einschließungslinie des linken Rheinufers mehrere Stunden lang ist, so würde man hier allein 20—25,000 Mann brauchen, wozu 12,000 auf jedem der andern Felder kämen, im Ganzen etwa 45—50,000 Mann. Dabei bedarf Mainz wegen der Ueberladung mit kleinen Werken einer zahlreichen Bewachung, die den beweglichen Streitmitteln abgeht. Coblenz z. B. bedarf bei fast größerm Rayon kaum 3000 Mann zu dem gleichen Zwecke, was natürlich wesentlich erhöhend auf die Zahl der Belagerer einwirkt, so daß dort bei 20,000 Mann Besatzung kaum 60,000 zur Belagerung hinreichen. Die neuern Systeme

absorbiren also die feindlichen Streitkräfte in viel stärkerm Maße als die ältern, ein Umstand, der auf die Herstellung des Gleichgewichts bei den Operationsarmeen zu Gunsten des Vertheidigers wirkt.

Die erste Arbeit des Angreifers besteht in der Einschließung des Platzes. Der Vertheidiger wird diesen Act so lange als möglich hinzuhalten suchen und durch energische Verwendung der Operationstruppen etwaige Blößen des Gegners ausbeuten. Die Offenhaltung des Außenterrains hat für den Vertheidiger unschätzbaren Werth; er erhält von daher alle Vorräthe und schont seine Magazine; Kranke und Verwundete sendet er weg aus seinen Spitälern, und befördert dadurch nicht nur deren Wiedergenesung, sondern beugt auch den verderblichen Hospitalkrankheiten vor; er empfängt dagegen wohl noch manche Verstärkung an thatkräftigen Leuten; was aber eben so wichtig ist als dies Alles zusammen — die Besatzung betrachtet sich noch als Armee, so lange sie nicht eingeschlossen ist; die moralischen Elemente bleiben in ihrer natürlichen Spannung; mit der Einschließung fängt der Kleinmuth an der schwachen Geister sich zu bemächtigen. Es ist keine rechte Kampfesfreudigkeit mehr in den Truppen; das Gewicht der kommenden Tage senkt sich allbereits auf die Gemüther.

Der Angreifer wird nun nach und nach die Einschließung zur vollständigen machen. Mit den zusammengehaltenen Kräften auf dem einen Abschnitte stehend, mit leichten Truppen auf den andern streifend, wird er dem Vertheidiger keine Blöße geben und ihm doch bereits überall die Verbindung erschweren. Die Feldbefestigungskunst stellt sich der permanenten Befestigung gegenüber. Baut man auch keine zusammenhängenden Contravallationslinien mehr, so wird man doch die Linie der Einschließung überall da durch Befestigungen verstärken, wo man mit wenig Kräften widerstehen will, wo das Terrain keinen genügenden Schutz bietet. Alle Vorpostenabtheilungen werden auf diese Art gedeckt; alle wichtigern Ausgänge aus der Festung werden stärker verschanzt und von Reserven besetzt. Die allgemeine Reserve bahnt sich aus ihrer rückwärtigen Lagerstellung Colonnenwege nach allen Theilen der Linie, um noch rechtzeitig mit genügender Macht dort ankommen zu können. Ist das auf dem einen Felde geschehen, so überläßt man es dem kleinern Theile, das Errungene zu behaupten, und wiederholt das Spiel auf dem nächsten Operationsfelde. Dabei trägt man Sorge dafür, die trennenden Flüsse durch mehrfache Brücken unschädlich zu machen. Der Vertheidiger hat bald statt der anfänglichen Uebermacht eine getheilte Macht gegen sich, die ihn zwar umschlossen hält, der er aber wohl hier und da mit Uebermacht entgegen treten kann. Seine Thätigkeit kann hier fruchtbringend werden; gar manche Einschließung ist schon gesprengt worden.

Nach vollendeter Einschließung und Herstellung der nöthigen Verschanzungen werden die Belagerungsmaterialien zusammengebracht und die Recognoscirung der Festung mit möglichster Sorgsamkeit ausgeführt. Hat man genaue Pläne, so ist das Geschäft leicht; es handelt sich dann um Verstärkungen oder dergleichen, die der Vertheidiger etwa noch angebracht haben

könnte; hat man diese nicht, so ist es schwieriger, aber immer noch rasch und mit ziemlicher Sicherheit möglich, dasjenige zu erfahren, was man vorerst braucht. Der Belagerungspark trifft ein; er bedarf eines besondern Schutzes vor feindlichen Unternehmungen; die Munitionsvorräthe werden außerdem noch vor der Witterung bewahrt. Die Reißigarbeiten (Faschinen, Schanzkörbe) nehmen weite Räume ein und Wälder verschwinden unter dem Bedarfe.

Die Größe des Belagerungsparks ist nicht mehr genau zu fixiren. Bei den ältern Systemen konnte man voraus berechnen, was man gegen sich hatte; die geschickte Lage der Angriffsbatterien sicherte ihnen ein Uebergewicht, doppelt fühlbar, weil die permanente Befestigung keine bessere Deckung hergestellt hatte, als die Feldbefestigung des Angreifers. Mit geringen Verlusten war man im Stande, die Artillerie des Platzes zum Schweigen zu bringen. So ist es nicht mehr. Die Ansätze sind complicirter. Man weiß, wie stark etwa die Festung armirt ist, und was man davon gegen sich bekommen kann; das ist an und für sich schon viel mehr als früher, derart, daß man kein Uebergewicht auf der Angriffsfronte erzielen kann; eine geschickte Lage der Batterien ist nicht zu finden; die vortreffliche Deckung der Festungsgeschütze macht den Kampf zu einem sehr ungewissen. — Es bleibt nichts übrig, als, dem Spieler gleich, jeden verlorenen Einsatz zu verdoppeln, darauf rechnend, daß ein gleiches Verfahren vom Vertheidiger nicht durchzuführen ist, weil ihm nur die Arsenale der Festung, dem Angreifer aber die ganze artilleristische Macht seiner Basis zu Gebote steht. Die Verluste, welche die Festungsartillerie bei ihren Siegen erleiden wird, müssen die Quellen bilden zu dem Siege des Angreifers. Wer will bei solchen Umständen die Anzahlverhältnisse fixiren? Sah man früher einen Belagerungspark von 120 Geschützen mit einer Dotirung von 2—300 Schuß per Geschütz als eine gewaltige Angriffsmacht an, so dürfte kecklich zu behaupten sein, daß jetzt dieser Park einen sehr unerheblichen Einfluß auf das Schicksal der Festung äußern werde. Ohne die erleichterten Transporte würde der Angreifer rathlos dastehen, und da er seine Kräfte nur allmälig braucht, kann er mit den Eisenbahnen heranziehen, was er bedarf. Es leuchtet schon jetzt ein, wie ohne Einschließung ein Sieg fast unmöglich ist.

Die Belagerung selbst.

Nachdem Alles vorbereitet ist, erfolgt die Eröffnung der Laufgräben. Unter Laufgräben versteht man im Allgemeinen die Befestigungsarbeiten, welche der Angreifer gegen den Platz unternimmt, theils um bestimmte Positionen, Parallelen, gegen die Angriffe des Vertheidigers, Ausfälle halten zu können, theils um gedeckt gegen das directe Feuer des Platzes mit diesen Positionen zu communiciren, Communicationen, Zickzacks, Approchen u. s. w.

Die Anlage dieser ersten Angriffsarbeiten erstreckt sich von den Materialien- und Artilleriedepots aus bis auf höchstens 300, meist 5—800 Schritt von der Festung ab. Die Communication braucht erst von da ab gebaut zu werden, wo sie vom Festungsfeuer erreicht werden kann, also etwa von

den natürlichen Deckungen ab, wo der Angreifer seine Handmagazine angelegt hat. Die Trace des Zickzacks *a a*, Fig. 8, erfolgt derart, daß die Verlängerungen der Linien nicht in feindliche Werke fallen und etwa die Linien daraus enfilirt werden können. Die Trace der Parallele *b b* erfolgt unter derselben Rücksicht, die Länge der Parallele ist größer als die Angriffsfront. Bei Festungen alten Systems, wo man gewöhnlich zwei Fronten angreift, müssen die äußern Bastione derart umfaßt werden, daß man die Verlängerungen von deren innern Facen mit schneidet, um sie später enfiliren zu

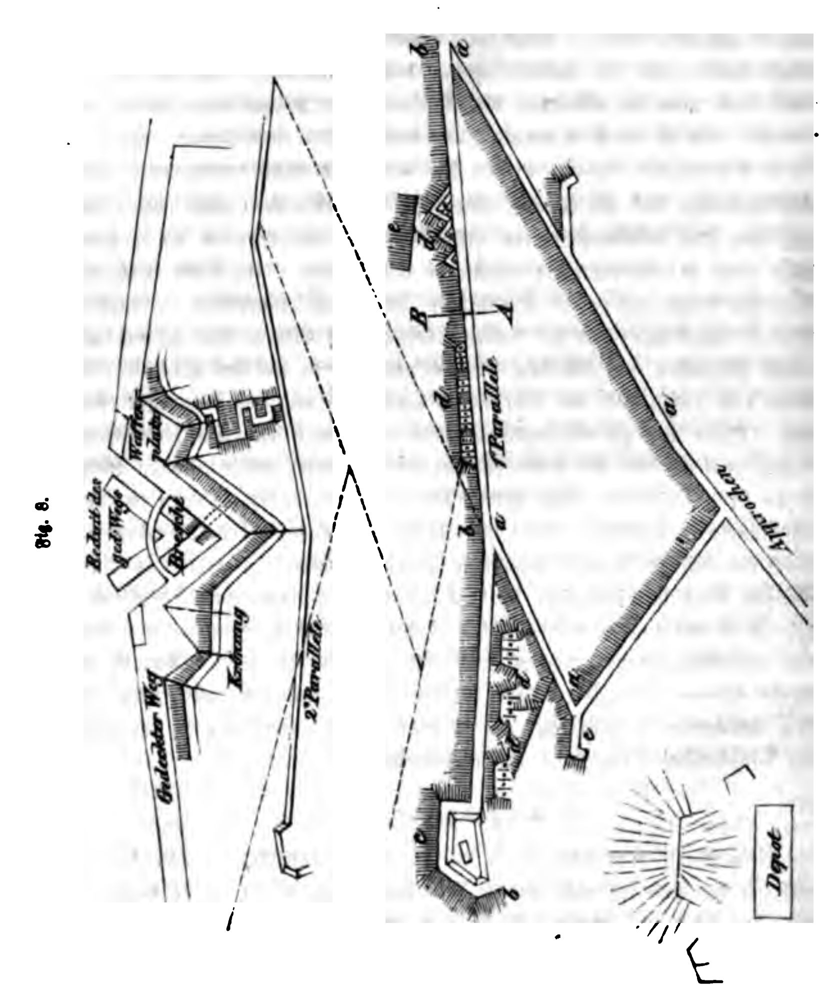


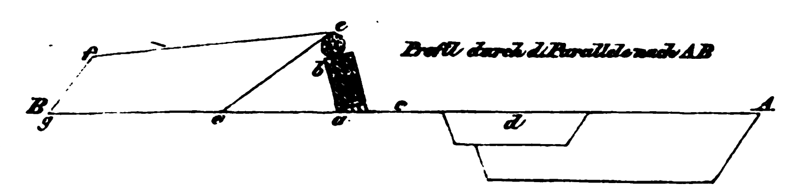
Fig. 8.

können. Die Entwickelung der Parallele hält sonach etwa 1500—2000 Schritt, die Länge des Zickzacks steigt in gerader Linie wohl eben so weit, wenn das Terrain für die Festung gut benutzt wurde. Die Flügel der Parallele sichert man durch solide und geschlossene Werke, in Form mehrseitiger Redouten (c c), lehnt den einen oder andern Flügel auch gern an Terrainhindernisse, die man

vorfindet. Einen ähnlichen Schutz giebt man wohl auch den Zickzacks, und benutzt diese besonders soliden Deckungen später zum Aufstellen von Soutiens der Laufgrabenwache.

Die Bauausführung erfolgt mittelst der flüchtigen Sappe, d. h. es wird jeder Arbeiter mit einem Schanzkorbe und dem nöthigen Arbeitsgeräthe versehen, an die Trace, die mit Strohseilen oder dergleichen markirt ist, *a*, Fig. 9, vorgeführt, stellt dort seinen Schanzkorb *b* auf — Korb dicht neben Korb,

Fig. 9.



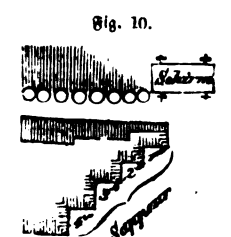
und hebt nun auf der innern Seite, ein Banket c freilassend, den Graben *d* aus und füllt mit dieser Erde erst den Korb, während er sie nachher darüber hinwirft und eine Art Brustwehr *b e e* bildet. Zu dieser Arbeit wählt man die Nacht, und zwar eine finstere, stürmische, regnerische, je schlechter das Wetter, desto besser für die Arbeit. Gegen das Glacis der Festung hin sind starke Vorposten vorgeschoben. Alles geschieht in größter Stille. Mit Anbruch des Tages soll die Deckung 4 Fuß hoch und der Graben 3 Fuß tief sein. Oben auf die Schanzkörbe wird wohl auch eine Faschine gelegt; die Lücken zwischen den Schanzkörben werden auch mit Faschinenstücken geschlossen. Man ist gegen Kartätschen und Büchsenkugeln gedeckt; dagegen werden Geschützkugeln manche Lücke reißen, die natürlich rasch ausgebessert werden muß. — Vom Vertheidiger wird es abhängen, ob diese Arbeit so glatt verläuft, oder ob er seine Kraft an ihre Störung setzt. Die Beschäftigung von 4—5000 Mann bei der Arbeit und von 3—4000 Mann zu ihrer Deckung muß nothwendig den Einschließungsrayon schwächen. Wenn auch ein directer Angriff auf die Arbeit darum vielleicht weniger Aussicht auf Erfolg hat, weil man hier, bei dem erwarteten Angriff, auf organisirten Widerstand stößt, so wäre vielleicht ein seitwärtiger Angriff von desto besserm Erfolg und könnte leicht zur Gewinnung einer Position führen, von wo aus der Angriff gestört und eine neue Chance in die ganze Sache gebracht werden kann. Aber auch directe Angriffe stören sehr und verzögern oft derart die Arbeit, daß mit Tagesanbruch die Arbeiter nicht gedeckt sind und entweder im Feuer arbeiten, oder die Sache bis zur nächsten Nacht aufgeben müssen. Geschicklichkeit und Thätigkeit finden ein weites Feld. — Ist die Arbeit am Morgen so weit fertig, als sie sein soll, so erfolgt die Besetzung der Parallele durch die Tranchéewache und die Erweiterung des Grabens, wodurch die Brustwehr nach und nach die Gestalt *b f g* und dadurch Widerstandskraft gegen das Festungsgeschütz erhält. Hat der Belagerte ein tüchtiges Wurffeuer zur Verfügung, so müssen die Tranchéewachen eingedeckte Aufenthaltsorte erhalten, oder sie verlieren sehr viel Leute.

Die nächste Arbeit besteht in der Anlage der Belagerungsbatterien. Sie können vor, in oder hinter der Parallele liegen; letztere Lage ist die gedeckteste, aber auch die am schwierigsten herzustellende. Bei alten Systemen baute man hier die Ricochettbatterien und die Kessel- oder Mörserbatterien; erstere in den Verlängerungen der Ravelin- und Bastionsfacen, letztere besonders hervorragenden Punkten gegenüber, so daß man die bombenfesten Gebäude bewerfen und nach und nach zertrümmern konnte, oder durch Bewerfen der Bastione das Feuer der Ricochettbatterien unterstützte. Je mehr man Magazine in Brand steckt, desto kürzer wird die Belagerung dauern. Neuern Festungen kann man auf diese Art nicht beikommen. Man muß da sich auf den Artilleriekampf vorbereiten. Eine große Anzahl Demontirbatterien, *d* (Fig. 8) wird den zu beschießenden Objecten gegenüber gebaut. Man concentrirt alles Feuer auf wenige Punkte, auch durch sägeförmige Batterien, um dort wenigstens etwas zu effectuiren. Dabei ist es nöthig, sich gegen etwaiges Seitenfeuer recht gut zu decken, *e*, häufig wird man auch bombensichere Eindeckungen anwenden, um ein sehr lästiges Verticalfeuer weniger schädlich zu machen.

In vielen Festungen ist das Terrain so beschaffen, daß der Angreifer sich nicht eingraben kann. Felsen, Waldboden mit seinem Wurzelgeflecht, Sumpf hindern außerordentlich. Man muß dann in Sandsäcken den Boden herbeischaffen, dessen man zur Deckung bedarf. Zerstörungen, die der Vertheidiger da anrichtet, bringen Zeitverluste ansehnlicher Art hervor; die Deckungen werden unvollkommener, die Verluste größer. Vor manchen spanischen Festungen brauchten die Franzosen Monate, um ihre Laufgräben zu Stande zu bringen, da der Felsboden sich nicht bearbeiten ließ. Eben so hatten die Oesterreicher vor Malghera 1849 die größten Schwierigkeiten durch die Ueberschwemmungen und Ansumpfungen, und was jetzt die Alliirten auf dem Felsplateau vor Sewastopol zu arbeiten haben, um ihre Tranchéen vorzubringen, werden wir im Detail erst später erfahren. Bereits mußten sie Tausende von Kubikmetern Felsen ausarbeiten.

Je nach dem Erfolge des Artilleriekampfes wird man rascher oder langsamer mit den Laufgräben vorschreiten. Früher pflegte man halbwegs zum Glacis die zweite, am Fuße desselben die dritte Parallele zu bauen. Die Batterien in ihnen waren stets Demontirbatterien. Die Arbeiten können aber in der unmittelbaren Nähe der Festung nicht mittelst der flüchtigen Sappe ausgeführt werden, sondern erfordern die volle Sappe (Fig. 10). Der erste Sappeur hat einen großen Rollkorb oder Schirm auf Rädern zu seinem Schutze; etwa 6 Fuß lang und 4 Fuß stark, ist er mit leichtem, aber schußsicherm Material gefüllt, Moos, Baumwolle, Betten u. s. w. Er setzt einen Schanzkorb und macht dabei in kleines Gräbchen, so daß der Korb mit Erde gefüllt ist. Nun rollt er weiter und setzt den zweiten Korb; das Gräbchen wird vom zweiten Sappeur verbreitert, die Erde darüber

Fig. 10.



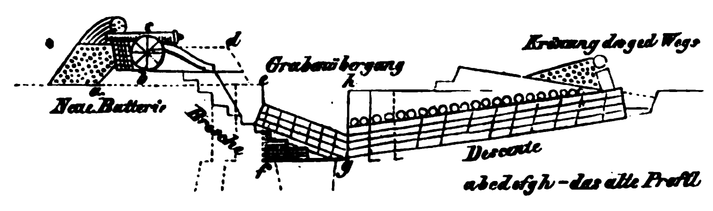
hinausgeworfen. Der dritte und vierte Sappeur setzen diese Arbeit fort, die dann vollends complettirt wird. Was eine dahin einschlagende Grenade für eine Verwirrung und Zerstörung anrichtet, kann man sich denken. Die Arbeit von Stunden ist zerstört durch einen Schuß.

Weiter als bis zum Fuße des Glacis werden die Angriffsarbeiten nicht gehen können, ehe nicht die Artillerie des Platzes vernichtet ist.

Die Vertheidiger des gedeckten Weges werden durch ein flankirendes Feuer gestört oder vertrieben und dann die Krönung des gedeckten Weges mittelst der vollen Sappe ausgeführt, d. h. man baut einen Laufgraben 20—30 Fuß von der Krete des Glacis. Kann der Vertheidiger dies mit einem gut gedeckten Büchsenfeuer stören, besitzt er noch die Reduits des gedeckten Weges und bewirkt von dort aus die Sappenspitzen, so wird die Arbeit eine der schwierigsten und zeitraubendsten von allen. Unter dem Geschützfeuer des Hauptwalles ist sie geradezu unmöglich; das muß vorher gedämpft sein. In diese Krönung kommen die Contrebatterien gegen die Flanken der Bastione und Caponièren; ferner die Breschbatterien gegen die Facen der Raveline, die Couvreface und Bastionsfacen. In den Reduits des gedeckten Weges, die in Trümmer geschossen sind, muß man sich logiren, d. h. auf diesen Trümmern sich Deckungen bauen, die Erdbrustwehren herumdrehen. Je mehr Terrain man auf ihnen findet, desto besser, je enger sie sind, desto schlimmer. Die neuern Reduits bieten gar keinen Platz. Das Infanteriefeuer des Platzes macht sich geltend; die kleinen Ausfälle machen oft großen Schaden. Der Minenkrieg ist im besten Gange. Flatterminen sprengen die Sappenspitzen in die Luft, größere Minen zerstören die armirten Batterien. Der Angreifer muß zum Minenkriege greifen. Die Langsamkeit desselben ist bekannt, ein neuer Zeitgewinn des Vertheidigers. Die Pulvervorräthe des Vertheidigers werden sich aber erschöpfen, und endlich werden die letzten Batterien des An-

Fig. 11.

Logement im Reduit des gedeckten Weges auf der Bresche.



greifers doch ihr Feuer eröffnen. Vergebens hat die Kunst sich abgemüht, eine Mauer herzustellen, die dem Breschefeuer einer 24-Pfünder-Batterie widerstehe. Selbst der Basalt unterliegt mit der Zeit. Ueberwölbte Strebepfeiler, sogenannte Kasematten en décharge, weil sie den Erddruck des Walles von den Escarpen weg auf sich nehmen, leisten viel, aber — endlich stürzen sie doch. Handelte es sich früher um den Gewinn von Monaten und Wochen, so handelt es sich nur mehr um Tage der Verzögerung, denn die Artillerie der Festung ist bis auf einen letzten Rest vernichtet. Dieser Rest steht in den

Caponièren und in den großen kasemattirten Reduits. Den Breschen gegenüber baut man von der Krönung aus einen bedeckten Weg bis zum Wasserspiegel oder der Grabensohle, die Descente, wirft die Contrescarpe mit einer Mine in den Graben und erbaut den Grabenübergang. Dazu muß die Caponière in Trümmern liegen; die gegen sie errichteten Contrebatterien werden es erreicht haben, ob rasch oder erst mit der Zeit, steht dahin. Ist der Mineur anzuwenden, so wird's besser gehen. Aber wenn der Graben naß ist oder auf dem Grundwasser steht, oder Felsenunterlage hat, geht das nicht; Ulm und Coblenz haben Felsen, Rastatt und Germersheim Wasser. Der Grabenübergang wird also gebaut; er besteht in einer Seitendeckung nach einer oder nach beiden Seiten, ausgeführt nach Art der Approchen, so daß man von den flankirenden Werken nicht gesehen wird. Die entstandene Bresche wird gestürmt. Ist der Vertheidiger noch kräftig an Willen und Mannschaften, so wird der Sturm wohl neun Male unter zehn abgeschlagen; die Erkletterung des Geröll- und Trümmerhaufens unter dem vernichtenden Infanteriefeuer des Vertheidigers und der darauf folgende Bayonnetkampf haben wenig Aussicht auf Erfolg, so lange der Vertheidiger schlagfähig ist. Aber man bedenke: die Lebensmittel gehen auf die Neige, mit ihnen die physischen Kräfte. Zum Tode matt und halbkrank schlagen sich die schwachen Reste der einstigen Bataillone in der Stärke von Compagnien mit halbleeren Patrontaschen. Das giebt den Sturmcolonnen das Uebergewicht. — Wo in den ältern Festungen die Widerstandskraft nicht in der Leistung des Hauptwalles und der auf ihm concentrirten Artillerie besteht, sondern in dem Hintereinanderliegen mehrerer Abschnitte, ist von dem Erbauen neuer Abschnitte hinter den Breschen wohl die Rede; eben so, wenn die Besatzung nicht eingeschlossen ist und Ersatz an Allem erhält, was sie bedarf. Der Feind muß dann eine neue Belagerung eröffnen; die Armeen finden dort den Brennpunkt des Kampfes; die ursprünglichen Armeen werden consumirt, aber neue treten an ihre Stelle, und das eingeschlossene Schlachtfeld, das man sich gewählt, zerwühlt von Schaufel und Kugel, wird eine Opferstätte, blutgedüngter als das blutigste Schlachtfeld.

Die Zeitdauer der Belagerung einer ältern Festung überstieg nach Eröffnung der Laufgräben selten die Frist von zwei Monaten. Vertheidigungen von offenen Festungen, d. h. von nicht eingeschlossenen, erstreckten sich über Jahre und der Widerstand Ostende's steht darin als Muster voran.

Beleuchten wir zum Schlusse dieses Aufsatzes die neuern Kriegsereignisse, so weit sie in den Bereich unserer Betrachtungen gehören.

Die Belagerung von Silistria.

Silistria ist in jeder Beziehung eine miserable Festung. Eng, ohne Reduits, ohne bombenfeste Räume, dominirt im wirksamen Geschützertrage, vereinigt sie Alles, was dem Angreifer irgend zum Siege verhelfen kann. Ihre Schwäche erkennend, beschloß man die Verstärkung. Die Wahl unter den Mitteln fiel natürlich auf die detaschirten Forts (Tabia's), mit welchem Schmeichelnamen man die schwachen Erdschanzen belegte, welche man auf den

Vorhöhen errichtete. Auf der Südostseite lag, etwa 1000 Schritt vor die Kette der übrigen vorspringend, Arab Tabia, eine unvollständige Lünette darstellend, mit einer Brustwehr von 7 Fuß Höhe und 6 Fuß Stärke, und einem Graben von 7 Fuß Tiefe und 9—10 Fuß oberer Breite, aber ziemlich steil geböscht. Arab Tabia war von drei arabischen Bataillons besetzt und führte acht leichte Geschütze. Jägergräben setzten es mit Jelanli Tabia, dem Flügelfort an der Donau, in Verbindung. Die Lage ist meisterhaft gewählt; auf dem äußersten Ende einer Landzunge gelegen, war es in der Front durch die Vorhöhe selbst vor dem feindlichen Fernfeuer gedeckt; die Ravins zu beiden Seiten verboten einen umfassenden Angriff; der Abfall nach der Stadtseite gewährte der Besatzung Deckung. Die Jägergräben bewirkten, daß die feindlichen Batterien im wirksamen Gewehrfeuer erbaut werden mußten. — Die Festung war nicht eingeschlossen.

Der Angriff entwickelte sich von der Donau her schräg gegen die Forts Arab und Jelanli. Die Geschütze des erstern konnten nicht zum Schweigen gebracht werden, was bei der entwickelten geringen Zahl kein großes Wunder ist. Die Russen schossen die Brustwehr etwas zusammen und stürmten, wurden aber abgeschlagen. Da die Besatzung weder stark noch die vorhandenen Hindernisse bedeutend waren, so darf man annehmen, daß die Russen mit gar keinem Material zum Grabenübergange versehen waren, im wirksamsten feindlichen Gewehrfeuer ein immerhin nennenswerthes Bewegungshinderniß fanden und dadurch der Sturm mißglückte. — Vor Warschau war man besser vorgesehen; da hatte man Leitern, Faschinen und Hürden. — Die Besatzung legte darauf Abschnitte, d. h. neue Brustwehren an, welche die bedrohte Seite der Schanze vertheidigten; die Russen sappirten vor, senkten den Mineur ab, um Böschungen von 7 Fuß in gangbare Breschen zu verwandeln, ließen sechs Minen springen und waren im Begriff, sich auf der Spitze zu logiren, als die Belagerung aufgehoben werden mußte. Drei Wochen hatte Arab gehalten und noch war es nichts weniger als ausgebraucht.

Wir sehen aus dieser kurzen Darstellung, wie abgeschmackt das Zeitungsgeschwätz von einem „Rückzug der Russen wegen mißglückter Belagerung" gewesen ist. Der Rückzug der Russen erfolgte aus strategischen Gründen, d. h. weil die österreichische Armee geradezu ihre ganze Existenz bedrohte. Nichts desto weniger ist der Gang der Belagerung ein Armuthszeugniß für die Ingenieure der Donauarmee. Seit wann ist es Mode, daß ein isolirtes Feldwerk wochenlange Sappenarbeit erfordert? Daß eine elende Brustwehr vermag, den Gang einer Armee von 100,000 Mann aufzuhalten? Wo die Kampfmittel so verschieden sind, kann von einer Dauer des Widerstandes nur die Rede sein, wenn der eine Theil seine Mittel nicht gebraucht. Bei Warschau fuhr man mit 200 Kanonen an das Fort Wola heran, ein solides Werk, zu dem sich das Arab-Fort etwa verhält wie eine Vogelflinte zu einer Kanone. Während drei oder vier Stunden überschüttete man das Fort mit Projectilen aller Art; die Batterien fuhren auf 200 Schritt heran, die Brustwehren wurden abgekämmt, ihre Vertheidiger von den Kartätschen vertrieben;

die Sturmcolonnen hatten Material, die Gräben zu überschreiten — fünf Stunden aber dauerte der mörderische Kampf im Innern, nachdem die Sturmcolonnen eingedrungen; es galt ein massives Reduit und mehrere Abschnitte zu erobern. So nimmt man Feldschanzen, selbst starke, wenn keine Armee dabei steht, sie zu unterstützen. Die lächerlich schwachen Dimensionen von Arab hätten dem Feuer von nahe aufgestellten 50 Stück 12-Pfündern nicht lange widerstanden; kamen diese auch ins Flankenfeuer, so ließ sich doch voraussetzen, daß dies nicht lange in ursprünglicher Stärke fortdauern werde. Statt dessen sappirt man, um wenige Geschütze gedeckt aufzustellen, unterliegt dabei den Chicanen des Terrains und stürmt schließlich ohne Vorbereitung.

Hätte man die Einschließung, diese erste Forderung der Belagerungskunst, durchgeführt, und nichts hinderte daran, so waren die Verstärkungen nicht in den Platz zu bringen, und eine Quelle des Widerstandes hätte sich nicht geöffnet. Im Uebrigen waren trotz der eingetroffenen Transporte nur noch auf zehn Tage Lebensmittel vorhanden. Keine der alliirten Armeen war im Stande, das Feld zu halten und zum Entsatze zu verschreiten; keine konnte, ohne zu hungern, sich von ihrem Standorte entfernen; Omer Pascha mit seinen 30—40,000 Mann war taktisch so untergeordnet, daß er guten Grund hatte, keine offene Schlacht zu liefern.

Die Belagerung von Sewastopol.

Die Alliirten versäumen, den Platz einzuschließen. Anstatt nach der Almaschlacht die geschlagene Armee des Fürsten Mentschikow zu verfolgen und — wenn auch nicht zu vernichten, so doch nach Perekop zu drängen und sich dadurch freie Hand zu verschaffen, keilt man sich auf einem schmalen Felsplateau ein, das, in jeder Beziehung unwirthbar, der Armee nichts bietet als taktische Sicherheit, Beschwerden und Verderben. Hatte man solchen Respect bekommen in der Almaschlacht, daß man nach der taktischen Sicherheit so ängstlich haschte? Zum Theil wohl, aber es kamen andere Gründe dazu. Die Kenntniß der Befestigung war eine unvollständige; man glaubte den Touristen, die in phantastischen Darstellungen sich ergangen hatten; man hörte nicht auf die Warnungen erfahrener Soldaten, deren Mahnruf als Russenfreundschaft oder Altersschwachheit verschrieen ward. Man wußte allenfalls, daß es sich um deutsches Befestigungssystem handle. Da man aber in Frankreich gewohnt ist, die Widerstandskraft einer deutschen Befestigungsfronte auf 20—22 Tage zu setzen, so trat zu der allgemeinen Geringschätzung der Russen noch die Geringschätzung ihrer Befestigungsweise. Man glaubte, was man hoffte — einen leichten Sieg. Darauf los war die Expedition ausgerüstet. Ohne Transportmaterial, also ohne die Fähigkeit, auch nur drei Tage weit ins Innere rücken zu können, ohne ausreichendes Lagermaterial, ohne genügende Verpflegung, über deren Schwierigkeiten man sich nichts weniger wie orientirt hatte — so entsendete man eine Armee von 80,000 Mann, mit dem Zwecke, eine starke Festung im Angesichte der feindlichen Armee zu nehmen. Die Geschichte wird Act nehmen von diesem Leichtsinn ohne Beispiel; die Reichhaltigkeit der Kriegsgeschichte ist in einer Richtung hin vermehrt worden, in

welcher man es nicht erwartete. Bei solchen innern Gründen fand natürlich die an der Alma erprobte Widerstandskraft der Russen einen fruchtbaren Boden, und was außerdem gering geachtet worden wäre, weil man es bald völlig überwunden gehabt hätte, gewann sich hohe Beachtung. Daraus fließen die defensiven Rücksichten der Alliirten.

Nun standen sie vor den langen Südfronten der Stadt und ihren mächtigen Forts, dem von Wolochow oder der Mastbastion, dem Südfort und dem Ost- oder Schifferfort. Trotz alles Rufens nach Sturm erkannten doch beide Feldherren, daß vorerst an einen gewaltsamen Angriff, an einen Sturm nicht zu denken sei. Man mußte also belagern. Da baute man denn die erste Parallele und in ihr eine tüchtige Zahl Demontirbatterien. Es verdient hervorgehoben zu werden, daß man weder jemals früher eine solche Angriffszahl gesehen, noch Geschütze von solchen Kalibern in die Batterien gebracht hatte. 30-Pfünder-Kanonen führt man zu Lande nicht, eben so wenig 60- und 84-Pfünder-Bombenkanonen. Auch die Russen führten vielfach schweres Geschütz, weil sie fünf alte Schiffe desarmirt und am Hafeneingange versenkt hatten. Der Artilleriekampf, der sich entwickelte, verbunden mit einer Beschießung der Hafenforts war furchtbar, aber erfolglos. Es erprobte sich Alles. Die langen Befestigungslinien trotzten der Angriffsmacht; ungeachtet der umfassenden Stellung der Verbündeten vermochten sie nicht im Frontalkampfe die Oberhand zu gewinnen. Eben so war es bei den Hafenforts. Man erprobte nur die äußern Forts und ging gegen sie mit einer ungeheuern Uebermacht vor. Aber sie hielten aus, und wenn auch, wie natürlich, manches Geschütz demontirt war und manche Scharte bedenkliche Erweiterungen zeigte, so war doch keine Batterie zerstört, wie wohl erwartet worden war. Die Verluste der Flotte waren zwar gering, aber immer noch ansehnlich genug; ungünstige Witterung hatte die Russen sehr am Zielen gehindert und die Flotten direct und indirect begünstigt. — Die Alliirten scheinen zu keinem rechten Entschluß gekommen zu sein. Was thun? Die weltbekannte Geschicklichkeit der französischen Ingenieure in Führung der Angriffsarbeiten vermochte kein anderes Mittel ausfindig zu machen, als den schon versuchten Frontalkampf. Man wollte aber näher rücken. Unter unsäglichen Schwierigkeiten rückten die Sappen vor. Felsboden, feindliches Kanonenfeuer, Ausfälle — Alles vereinigte sich, um diese Arbeit zu einer der mühseligsten zu machen, die wohl je ausgeführt worden sind. Die Sappeure leisteten Uebermenschliches. Noch ist man aber erst bis in die Höhe der zweiten Parallele vorgerückt und hat dort eine neue Batterielinie etablirt, jedoch noch nicht demaskirt (Ende Januar 1855) — in vier Monaten! — Mittlerweile ist eine Armee ganz, die andere halb zu Grunde gegangen in Mühsal und Entbehrungen. Mit echt parlamentarischer Unkenntniß wirft man — entsetzt von diesen Verlusten — den heimischen Behörden vor, ihre Nachlässigkeit habe die Schuld an diesem Uebel. Der erfahrene Soldat wird mit seiner Stimme nicht gehört, weil seine Stimme das System verurtheilt und das Parlament es ist, welches dieses System geschaffen hat. Mit gekauften Offizier-

stellen hat die englische Armee den Halbinselkrieg durchgefochten und Ostindien erobert; jetzt sollen diese die Schuld tragen? Daß kein General in seinem Commando geübt war, daß keine Stäbe bestanden, welche ihre Functionen kannten, daß keine der zahlreichen Branchen bestand, von denen im Felde die Existenz der Armee abhängt — davon will man nichts hören, weil die unverständige Sparsamkeit des Parlaments daran die Schuld trägt. Glaubt man, solche Schöpfungen lassen sich improvisiren? Auf dem Papiere wohl, aber nicht auf dem Felde draußen. Noch sind alle Armeen untergegangen, die schlecht versorgt waren, die im Frieden nicht sich vorbereiten konnten für den Krieg. — Kein Soldat wird dem englischen Ministerium einen Vorwurf machen; aus Nichts zu schaffen ist nicht Menschensache. Das Parlament wäscht sich vermeintlich rein, indem es das Ministerium unter dem Votum des Tadels erdrückt; mag es: vor der Geschichte wird es nie und nimmermehr bestehen. Doch zurück zu dem Gange des Angriffs.

Man baute eine solide Contravallation, ein Riesenwerk, zum Schutze des Lagers gegen die Festung. Die Schlacht von Inkerman zeigte, daß man besser gethan hätte, an die Circumvallation zu denken, an den Schutz gegen die Angriffe von außen. Ein wenig mehr taktische Gewandtheit der Russen, und die Expedition ging unter. Es trat natürlich eine totale Stockung in den Angriffsarbeiten ein und alle Kräfte wandten sich der Circumvallation zu; man hat sie in kurzer Zeit hergestellt und die taktische Sicherheit dadurch wesentlich vermehrt.

Die Verbündeten scheinen nun aber einzusehen, daß eine Festung im Angesichte der feindlichen Armee eben nicht zu erobern ist. Sie wollen erst nachholen, was in der ganzen Anlage verfehlt worden; wird es möglich sein? Die Armee bedarf einer ganz andern Ausrüstung, wenn sie operationsfähig werden soll. Gesetzt es ginge, so wird man die russische Armee schlagen oder abdrängen, Sewastopol einschließen, und seine Hilfsquellen auf das Maß reduciren, welches einem so großen Platze eigenthümlich zukommt. Dann kann von einer allmäligen Erschöpfung die Rede sein, und dann erst von Eroberung. An Munition wird es schwerlich fehlen, ob nicht bald an Lebensmitteln? Es würde dieser, sonst so langsame Weg immer noch der rascheste sein.

So wäre denn endlich die Zeit da, wo die deutsche Befestigungsweise die Probe bestehen soll, für die man sie nicht geschickt finden wollte. Sie hat schon bestanden in allen ihren Theilen. Sie wird ferner bestehen. Festungen dieser Art werden fallen, wie früher Festungen schon gefallen sind. Die Wälle und Mauern vertheidigen sich nicht selbst, und keine Uhr geht, die man nicht aufzieht. Aber sie können vertheidigt werden, sie können widerstehen, ihre Lebensdauer ist nicht durch einen niederdrückenden Calcul in enge Grenzen gebannt, ihre Thätigkeit besteht nicht in einer Reihe von erlittenen Niederlagen, sie kann auch siegen, und die Möglichkeit, dieses Zauberwort für sich zu gewinnen, wird die Besatzung beleben und kräftigen und dadurch sie zum Siege befähigen. 18.

Licht und Farben.

Eine frühere Anschauungsweise der Naturerscheinungen glaubte bei Allem, was unsere Sinne aus der Entfernung rührt, gewisse bewegliche Stoffe als Vermittler zwischen dem Wahrgenommenen und dem empfindenden Organe voraussetzen zu müssen. Indem diese von den wahrgenommenen Körpern in der Umgebung verbreitet würden, sollten sie auf ihrem Wege das für sie empfängliche Organ treffen und auf eine geeignete, aber nicht weiter bekannte Weise dasselbe erregend, ihm die Kunde von dem Dasein der wahrgenommenen Körperwelt überbringen.

Die scheinbare Einfachheit einer solchen Auffassung steht in vollem Gegensatze zu der Klarheit, Schärfe und Consequenz, welche jede wahre Erklärung in Anspruch nimmt: sie macht die Naturbetrachtung einfach und leicht, indem sie an den wesentlichsten und schwierigsten Stellen den Vorgang in Dunkel hüllt. Wem die Breite des Wissens und das Gewicht der Einzelnheiten an sich nicht genügt, wessen Ziel die Vereinigung zerstreuter Thatsachen in einer höhern Einheit ist, zusammengehalten durch die Macht eines leitenden Gedankens: der wird willig den Werth der Epoche anerkennen, in welche die physikalischen Wissenschaften mit dem Aufgeben jener beweglichen Ueberträger eintraten. Nach dem Vorgange der Lehre vom Schalle und vom Lichte folgte in neuerer Zeit mit glänzendem Erfolge in diesem Fortschritte die Kenntniß von der strahlenden Wärme, während unsere Erklärung der magnetischen und elektrischen Erscheinungen sich noch nicht von der Voraussetzung gewisser eigenthümlicher Stoffe frei machen konnte. Wenn man ferner den Werth eines obersten Grundsatzes in einer Wissenschaft nicht blos nach der Fähigkeit, das Bekannte zu erklären, sondern zugleich nach der Macht bemessen will, noch Unbekanntes so vorauszusagen, wie das Experiment oder die Beobachtung es nachträglich bestätigen, so ist ohne Zweifel der neuern Optik besonders Glück zu wünschen, daß sie für jene frühere Erklärungsweise ihre jetzige naturgemäßere und durchgreifendere eingetauscht hat. Aus ihrem durch Umfang und Tiefe, wie durch innern Zusammenhang gleich ausgezeichneten Gebiete möge die folgende Darstellung diejenigen Momente herausheben, welche den Beobachter am häufigsten zu Fragen an sich und an die Wissenschaft herausfordern und zugleich auf eine allgemein verständliche Weise sich besprechen lassen. Sie wird bei dieser Aufgabe am übersichtlichsten das Verwandte zusammenstellen und von dem

Verschiedenen trennen, wenn sie nach einer Untersuchung über das Licht an und für sich, dasselbe in Beziehung auf die Körper, mit denen es zusammengeräth und endlich die Wechselwirkung zwischen Licht und Licht erörtert.

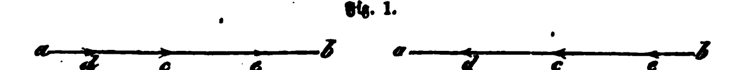
I. Als die Lehre vom Lichte nur noch eine kleine Summe von Thatsachen umfaßte, nämlich die Erscheinungen der geradlinigen Fortpflanzung, der Zurückwerfung, der einfachen Brechung, Einiges von der Doppelbrechung, der Beugung und den Farben dünner Blättchen, konnte man sich im Wesentlichen mit dem nämlichen Erfolge dem Studium des damals Bekannten hingeben, gleichgiltig, welcher Ansicht von der eigenen Natur des Lichtes man huldigte. Linien, statt der Strahlen gesetzt, ließen das physikalische Problem in ein rein geometrisches umwandeln, dessen Lösung völlig unabhängig von der Frage war, was die Natur unter diesen Linien verberge. Wollte man sich diese Frage dennoch stellen, so konnte eine geradlinige Fortbewegung kleiner, von den leuchtenden Körpern ausgesendeter Theile die verhältnißmäßig wenig zahlreichen und noch sehr einfachen Erscheinungen, ihrem äußern Bestande nach, in der That darstellen. Indessen schon Newton, der Begründer dieser Corpuscular- oder Emissionstheorie, sah sich durch gewisse Erfolge veranlaßt, noch außerdem mehr als eine künstliche Voraussetzung bald hinzuzunehmen, um, außer der Form der Erscheinung auch den Grund der fortgehends in größerer Fülle auftauchenden Thatsachen zu erklären. Spätere Entdeckungen, besonders seit den ersten Jahren des gegenwärtigen Jahrhunderts, vermehrten die Zahl der nothwendig werdenden Voraussetzungen. Selbst gelungene Versuche, mit ihrer Hilfe die Erfolge aus der festgehaltenen Theorie abzuleiten, vertraten dieser immer nachdrücklicher die Bahn, indem sie das Künstliche und Unnatürliche jener Zusätze zum allgemeinsten Grundsatze zu Tage kehrten. Dagegen entwickelte sich, wenn auch noch in ihren ersten und unvollkommenen Zügen, schon vor Newton in dem Geiste von Huyghens eine abweichende Anschauungsweise. Indem diese die leuchtenden Körper den tönenden verglich, deren Zuständen es weit leichter ist nachzugehen; indem sie durch beide das umgebende Mittel in eine Wellenbewegung versetzt erkannte, die endlich auf das wahrnehmende Organ oder auch ein anderes Object trifft, daß es, selbst in Schwingung gerathend, das Tönen oder das Leuchten wahrnimmt, oder auch selbst mittönt oder mitleuchtet: bahnte sie einen Weg an, der mit jedem Schritte neue Tiefen der Natur erschloß. Es ist kein leichter, und noch weniger, im gewöhnlichen Sinne, ein unterhaltender Weg, welcher jetzt durch das Gebiet der optischen Erklärungen führt. Es bedarf auch nicht, ihn ganz zu gehen, wenn nur ein Ueberblick über das Hervorragendste, das am nächsten sich Aufdrängende, gleichsam zum Zwecke einer allgemeinen Orientirung gewonnen werden soll. Aber er ist der einzige! Wer etwas mehr wünscht, als eine bloße Aufführung des Gefundenen und Errungenen, wer den Sinn nicht verkennen will, in welchem alles Einzelne zu einem geistigen Ganzen sich zusammen neigt, der wird nicht umhin können, sich von der Beschaffenheit und dem Zuge dieses Weges wenigstens das Allgemeinste berichten zu lassen.

Dieser Aufgabe, die nicht ohne Schwierigkeiten ist, sei die nächste Erörterung gewidmet, damit durch sie das Eigenthümliche jener Art von Bewegung, der Schwingungs- und Wellenbewegung, erläutert werde.

Bezeichnend für diejenigen Stoffe, welche wir elastische nennen, ist der Umstand, daß ihre Theilchen zwar ihrer gegenseitigen Lage und Entfernung nach um kleine Werthe verschiebbar, aber doch, so lange der Zusammenhang des Ganzen durch eine völlige Trennung nicht aufgehoben ist, in eine bestimmte Abhängigkeit von einander gestellt sind. Durch diese gegenseitige Abhängigkeit erwächst nicht nur das Bestreben, nach einer geschehenen Verrückung wieder in die alte Lage zurückzugehen, sondern auch eine gewisse Mitleidenschaft der das erregte Theilchen umgebenden Nachbarn. Keiner der uns bekannten Substanzen geht diese Eigenthümlichkeit gänzlich ab, keine ist also völlig unelastisch, keine absolut hart. Wenn der gewöhnliche Sprachgebrauch manchen derselben diese Eigenschaft abspricht, so will dadurch nur gesagt sein, daß sie dieselbe in verhältnißmäßig untergeordneter Stärke zeigen.

Es werde nun von einer Folge benachbarter Theile in einem elastischen Mittel (Fig. 1) das erste derselben aus seiner Ruhelage (in c) durch irgend eine Kraft bis zu einer gewissen Weite (bis a) abgelenkt und dann sich selbst überlassen. In Folge der erwähnten Eigenschaft elastischer Stoffe strebt es

Fig. 1.

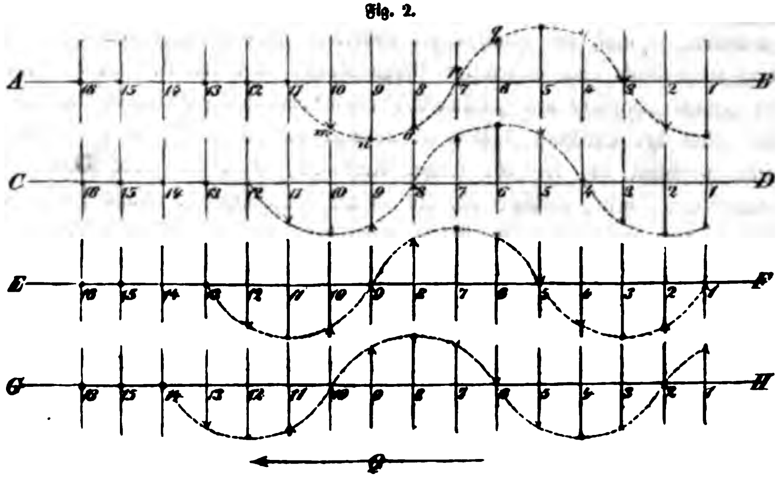


nach dieser Gleichgewichtslage zurück und nähert sich auch wirklich derselben (durch d) mit wachsender Geschwindigkeit. Diese selbst auf dem kürzesten Rückwege erlangte Geschwindigkeit treibt es aber über c nach der andern Seite mit abnehmender Schnelle (gegen e) hinaus, bis der elastische Zusammenhang es nicht weiter läßt. Endlich nämlich in einem Punkte (b) angelangt, wo die erlangte Kraft zur Bewegung und die Kraft des Rückzuges sich gerade das Gleichgewicht halten, kommt es zur Umkehr. Aus gleichem Grunde, als es vorher von der andern Seite (a) her geschah, wird es jetzt (von b durch e) abermals gegen die Gleichgewichtslage zurückgeführt, überschreitet diese (c) aufs Neue und nähert sich wieder (durch d) der Lage (a), in welche die ursprüngliche Ablenkung es gestellt hatte. Alle bisherigen Vorgänge wiederholen sich nun aufs Neue: das Theilchen wird einer Folge von Hin- und Hergängen unterliegen. Ein solcher ganzer Hin- und Hergang eines elastischen Theilchens um seine Gleichgewichtslage heißt eine ganze **Schwingung** oder **Oscillation**, die dazu verbrauchte Zeit die **Schwingungsdauer** oder **Periode**. Wäre das Theilchen völlig frei und unbehindert, so wäre eben so wenig eine Veranlassung vorhanden, es in endliche Ruhe zu versetzen, als umgekehrt von einem ruhenden Körper zu erwarten stände, daß er von freien Stücken sich bewegen sollte: es würde fort und fort ins Unendliche schwingen. Da aber die Theilchen ihre Bewegungen nicht unbeeinflußt zwischen ihrer Nachbarschaft vollführen, diese vielmehr solchen Erzitterungen, gemäß der Natur des Zusammenhanges der Substanz, einen gewissen Widerstand entgegen setzt, so wird

von einem Hin- und Hergange zum folgenden etwas von bewegender Kraft aufgehoben. Das Theilchen, zwar immer noch denselben Takt einhaltend, geht zwischen immer engern Grenzen hin und her. Es wird allmälig nach einer Anzahl immer weniger weit ausgreifenden Schwingungen zur Ruhe gelangen, sofern nicht eine beständig wirkende Kraft der Ablenkung fortwährend so viel von bewegender Kraft zusetzt, als durch den Widerstand der Nachbarschaft verloren geht. So tritt die Schwingung durch eine äußere Veranlassung ins Leben: die Einflüsse der Nachbarschaft kämpfen stetig gegen sie an.

Aber diese Nachbarschaft bleibt selbst nicht theilnahmlos. Vermöge des nämlichen elastischen Zusammenhanges werden die Nachbartheilchen angesteckt, sich aus ihrer Ruhelage zu verschieben, freilich nicht in demselben Augenblicke, sondern, da die Uebertragung des Antriebes von Theilchen zu Theilchen mit einem gewissen Zeitverluste verbunden ist, nach einander und um so später, je ferner sie von dem zuerst und direct erregten Theilchen liegen. Also können sie auch in demselben Augenblicke nicht in gleichen Schwingungszuständen, das heißt nicht alle in gleichem Abstande von der Ruhelage, nicht alle auf derselben Seite dieser Lage gestellt, nicht alle in gleicher Richtung der Bewegung begriffen, endlich, da den verschiedenen Abständen eine verschiedene Geschwindigkeit entspricht, nicht alle mit gleicher Geschwindigkeit zugleich bewegt sein. Jedes in der Richtung des fortschreitenden Antriebes folgende Theilchen wird um ein Gewisses zurückbleiben gegen die ihm voranstehenden. So tritt, wenn 1, 2, 3 ..... auf $A\,B$ (Fig. 2) eine Folge elastischer Theilchen in ihrer Gleichgewichtslage bedeuten, etwa das Theilchen 11 eben aus dieser nach unten zu heraus, während 10 etwa bis m, 9 etwa bereits in die größte untere Ausweichung getreten ist, während 8 schon wieder auf dem Rückwege nach der Ruhelage bis o, 7 bereits in diese eingetreten, 6 andererseits darüber bis q hinaus getroffen wird, und so fort. Bei wei-

Fig. 2.



term Fortgehen in der Richtung des Antriebes zum Schwingen wird endlich ein Theilchen getroffen werden, wie 11 im Vergleich mit 3 auf $A\,B$, welches

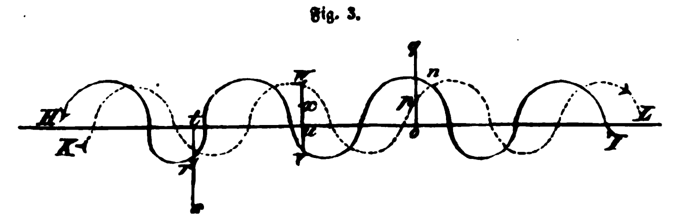
gerade seine Schwingung antritt, wenn das Theilchen, von welchem ausgegangen wurde, hier 3, gerade einen ganzen Hin- und Hergang zurückgelegt hat. Obwohl beider Vergangenheit nicht gleich war, da dieses sich bisher schon bewegte, jenes bis jetzt in Ruhe stand, unterscheiden sie sich nach ihrem gegenwärtigen Verhalten dennoch nicht von einander und werden es auch fernerhin nicht, so lange die Schwingungsbewegung denselben Takt, dieselbe Form einhält. Auf gleiche Weise werden sich die bei gleichem Fortschreiten von beiden Punkten aus anzutreffenden Paare von Theilchen verhalten, wie 1 und 9 oder 2 und 10 auf *A B*, wie 1 und 9, 2 und 10, 3 und 11, 4 und 12 auf *C D* und so fort. Hat man einmal eine solche Stelle erreicht, so kehrt eine genau gleiche Folge von Stellungen wieder, dann abermals, und wenn die Folge von Theilchen lang genug ist, immer aufs Neue in gleichen Abständen. Der Inbegriff einer solchen Folge von Theilchen, die in allen, gemäß des vorhandenen Bewegungsantriebes, möglichen Stellungen und Schwingungszuständen um ihre Gleichgewichtslage gegeben sind, heißt eine **Welle**, der Abstand zwischen irgend zweien aus ihrer Mitte, die in völlig gleichen Zuständen begriffen und, wenn von ihrer Vergangenheit abgesehen wird, völlig mit einander zu verwechseln sind (1—9, 2—10, 3—11 u. s. w.), eine **Wellenlänge**. Während also ein Theilchen einmal ausschwingt, das heißt einen ganzen Hin- und Hergang vollführt, schreitet der Antrieb zur **Wellenbewegung** oder **Undulation** um eine ganze Wellenlänge im Raume fort. Das ist die Schrittweite der Wellenbewegung: die Zahl der geschlagenen ganzen Wellen, gleich der der ausgeführten ganzen Oscillationen, nennt die Zahl der gethanen ganzen Schritte.

Da beim Fortgange der Wellenbewegung nicht blos vorwärts immer neue Theile in Schwingung gerathen, sondern im Rücken die schon erregten ihre Schwingungen zugleich fortsetzen, also von Moment zu Moment in andere, periodisch aber wieder genau in denselben Cyclus sich folgende Stellungen treten, so muß ein gleichzeitiger Ueberblick aller schwingenden Theile in jedem Augenblicke eine allgemeine Veränderung, in dieser Veränderung aber eine gewisse räumliche und zeitliche Wiederkehr derselben Formen erkennen lassen. (Aus der Stellung *A B* [Fig. 2] wird die von *C D*, *E F* u. s. w.) Hiernach scheint es, wo ein solcher Ueberblick, etwa auf eine Oberfläche schwingender Theile, gewährt ist, als ob die ganze bewegte Masse fortrückte, während doch sie nicht fortschreitet, sondern lediglich die Form. (In der Richtung des Pfeiles *Q*.) Wenn unter dem Striche des Windes ein Aehrenfeld wogt, oder der Ruderschlag eine Folge von Wellen auf den ebenen Spiegel des Wassers wirft, nimmt jedes folgende Theilchen die Stellung ein, die im nächst vorangehenden Momente seinem rückwärts liegenden Nachbar zukam. In begrenzten Bahnen schwingen sie um ihre Ruhelage, während das Auge, nur auf dem Ganzen weilend und getäuscht durch die Gleichheit der einzelnen Theile, mit Beibehaltung derselben Form den Stoff, statt an dem Stoffe die Form vorüberziehend glaubt.

Bei dem Fortschreiten der Wellen begeben sich mit ihnen, in mehrfacher

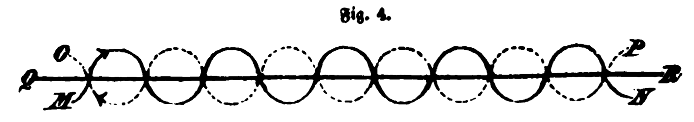
Art nach Form und Maß, bedeutende Veränderungen, theils durch den Widerstand des schwingungsfähigen Stoffes selbst, theils in Folge fremder Hindernisse. Unter diesen Fällen ist besonders ein Wechsel des Stoffes, also die Grenze zweier Mittel, von öfterm und entscheidendem Einflusse, indem dann ein Theil der Bewegung über die Grenze hinaus sich fortpflanzt, während ein anderer umkehrt. Welcher von beiden Theilen der stärkere ist, hängt wesentlich von dem Unterschiede in der Dichtheit und andern Eigenschaften beider Stoffe ab: je größer dieser, desto stärker der zurückkehrende Antheil. Verlassen wir an dieser Stelle den über die Grenze in das neue Mittel durchgehenden Antheil. Schwächer, als der bisherige ungetheilte, dessen abgeleiteter Zweig er ist, wird er übrigens in dem neuen Mittel eine ähnliche Folge von Schwingungen hervorrufen, als der ungetheilte im ersten Mittel. Der umgelenkte im ersten Mittel aber wird den immer neu fort entwickelten directen Wellen begegnen und den schwingungsfähigen Theilen, die schon unter dem Antriebe der letztern stehen, zugleich nach seiner eigenen Art einen zweiten Antrieb einpflanzen. Offenbar werden fortan diese Theile weder mehr blos dem directen Wellenzuge folgen können, der sie bisher allein regierte, noch auch gänzlich sich von dem zurückgeworfenen beherrschen lassen. Sie werden Stellungen und Geschwindigkeiten annehmen, die der vereinten Wirkung beider Züge entsprechen und sich nach allgemeinen mechanischen Gesetzen vorausbestimmen lassen. Es sei (Fig. 3) der einfachste aller hierbei möglichen Fälle gegeben, daß nämlich der rückkehrende Wellenzug völlig gleich dem directen, also im Augenblicke der Umlenkung keinerlei Veränderung mit ihm vorgegangen sei, er verfolge außerdem genau die Richtung rückwärts (K L), welche der directe (H I) vorwärts einschlug. Dann wird man offenbar die resultirende Stellung irgend eines ergriffenen Theilchens finden, wenn man die Wirkung beider Wellengänge addirt, sobald sie in gleichem Sinne wirken, dagegen ihren Unterschied nimmt, wenn sie auf entgegengesetzte Weise das

Fig. 3.



Theilchen erregen. So würde o nach q gestellt werden, wenn $o\,q = op + o\,n$; das Theilchen t nach s, wenn $s\,t = 2\,r\,t$ genommen ist, u nach x, wenn $u\,x$ den Ueberschuß der einen Ausweichung $u\,w$ über die durch den andern, punktirt gezeichneten Wellenzug vorgeschriebene, entgegengesetzte $u\,v$ bezeichnet.

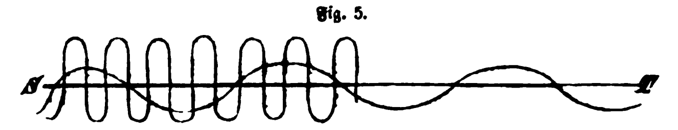
Fig. 4.



Fielen beide Züge so auf einander wie die unter sich gleichen Züge M N

und *O P* (Fig. 4), die eine volle halbe Wellenlänge gegen einander verschoben sind, so würde sichtlich die ganze Folge von Theilchen *Q R* in Ruhe verbleiben, trotz des doppelten Antriebes, da je zwei entgegengesetzte Antriebe sich allenthalben aufheben. Auf gleiche Weise wird man verfahren, wenn die beiden Wellenzüge einander nicht gleich wären, wie in *S T* (Fig. 5). Während

Fig. 5.

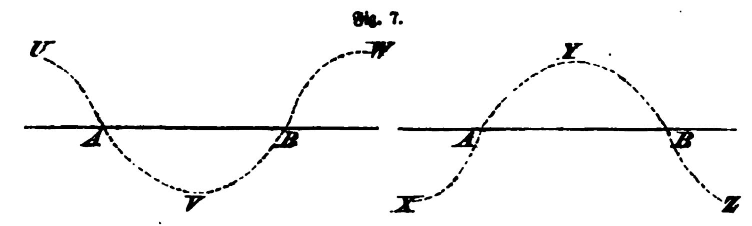


rend fortschreitende Wellenantriebe nach den Gesetzen der Undulationen dabei immer zu Grunde gelegt bleiben und fortwirken, geht die Form fortschreitender Wellen gänzlich verloren. Endlich kann durch ein solches Zusammenwirken eine Form der Bewegung hervorgerufen werden, welche kaum mehr an die fortschreitende Welle erinnert. Wie bei einer hin und her, quer zu ihrer Spannung schwingenden Saite (Fig. 6), oder bei einer Flüssigkeitsmasse, welche zwischen den Formen *U V W* und *X Y Z* (Fig. 7) hin und herwogt,

Fig. 6.
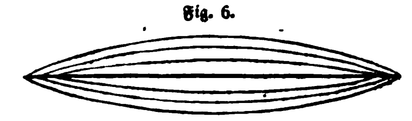
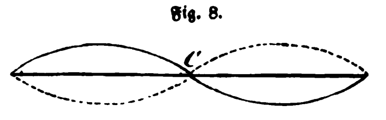


Fig. 7.



gehen alle Theile dabei gleichzeitig durch die Gleichgewichtslage und erreichen gleichzeitig ihre allerdings von Punkt zu Punkt ungleich große größte Ausweichung. Die Punkte *A* und *B*, wie der Punkt *C* bei einer in zwei Theilen schwingenden Saite (Fig. 8), bleiben beständig in Ruhe: sie sondern als **Knotenpunkte** das ganze Bereich schwingender Theile in unverrückte Untersysteme, deren je zwei benachbarte gleichzeitig entgegengesetzt-sinnige Ausweichungen zeigen. Das ist der Charakter der **stehenden** Welle.

Fig. 8.



Die Optik ist schon vor unsern Tagen auf einen Grad des Umfanges und innern Zusammenhanges gebracht worden, daß es von vielen selbst allgemein wissenswerthen, selbst auf der Oberfläche liegenden Gegenständen derselben unmöglich wird, zu sprechen, ohne dabei eine bestimmte Voraussetzung über das Wesen des Lichtes festzuhalten, unmöglich, deren Erfolg zu beschreiben und zu deuten, ohne dabei auf den zu Grunde liegenden Mechanismus einzugehen. Daher wird sich die Zeit und Mühe, die wir auf Betrachtung dieses bedeutungsvollen Mechanismus, der Schwingungs- und Wellenbewegung, gewendet haben, nicht blos entschuldigen, sondern vielmehr rechtfertigen und,

da wir wiederholen müssen, es sei kein anderer Weg zu einem gewissen Verständnisse der Erscheinungen, als der durch die Theorie der Wellen, zugleich belohnen.

Was ist aber das Schwingende bei den Lichtbewegungen? Sind es die Stoffe, die uns umgeben, von denen wir das Licht ausgesendet, von denen wir es zurückkehren, in die wir es eindringen und fortschreiten sehen? Es ist doch bekannt, daß die schwingenden Stoffe tönen, daß 16 ganze Schwingungen in der Secunde das tiefe *C*, 256 das einmal gestrichene c geben, warum empfängt also das Auge die Kunde von der sichtbaren Welt statt des Ohres? Vielleicht sind diese Schwingungen nur von einer höhern Geschwindigkeit, einer kürzern Periode und das Auge das geeignete Organ zur Wahrnehmung höherer, das Ohr zum Empfinden tieferer Töne: also das Sehen blos ein Hören in vielleicht bedeutend höhern Octaven? Nachdem die Undulationstheorie sich der Optik bemächtigt hatte, ist man in der That mehrmals versucht gewesen, sich den Vorgang so zu denken. Widersprüche aber, und nicht bloße Schwierigkeiten belehrten bald eines Bessern. Wie sich nämlich weiterhin zeigen wird, fordert ein Ueberblick über das Ganze der optischen Erscheinungen ein schwingendes Mittel, welches zwar nicht aller Orten völlig gleich, vielmehr nach den Körpern, die mit dem Lichte in Berührung treten, selbst von etwas verschiedener Elasticität, dennoch aber substanziell das nämliche überall ist. Ferner wird ein Stoff verlangt, der außerordentlichsten Geschwindigkeit im Schwingen, der kürzesten Periode fähig: ein Stoff, der zugleich in dem weiten Raume des Himmels zwischen den Fixsternen und unserer Erde enthalten sein muß, da sich das Licht jener zur Erde fortpflanzt. Diesen Anforderungen nicht blos zum Theil, sondern in jeder Rücksicht widerspricht die Natur der uns umgebenden Körperwelt. Man wurde daher auf die Annahme eines natürlich äußerst feinen und elastischen Stoffes geführt, der, Alles durchdringend, in Erzitterung bei den optischen Erscheinungen geräth, der durch die vermeintlich leeren Räume des Weltalls die Brücke bildet für die Strahlung bis zu unserm Auge. Die Undulationstheorie fordert bei dieser ersten ihrer Voraussetzungen viel weniger, als die Theorie der ausgesendeten Theilchen in Anspruch nimmt. Wird ihr ein solcher das All durchdringender Stoff, der Aether, zugestanden, so leitet sie alles Weitere aus den sichersten mechanischen Grundsätzen ab, ohne fernerhin, wie jene, immer erneute Zusätze in Anspruch zu nehmen. Man würde vielleicht gern der Optik die Vorstellung dieses Aethers, gleichsam als ein Instrument, gestatten, mit dessen Hülfe sie die Erscheinungen nachconstruirt, wie sie wohl auch gewiß sein würden, wenn jenes wäre: man möchte sie loben, daß sie wenigstens durch Einheit des Princips das Ganze verbunden hält, wenn sie auch einst dieses Princip gegen ein anderes eintauschen müßte. Aber man ist im voraus meist weniger geneigt, diesem Aether eine Wirklichkeit zuzuschreiben. Die Optik braucht nicht anzuerkennen, daß sie den Aether erdichtet habe zu ihrem Dienste. Wie man auch dieses Wesen nennen möge, es wird durch eine verallgemeinerte Anschauung der physischen Welt von selbst gefordert und zwar gerade so,

wie die Optik es braucht und voraussetzt: auf die Vertheidigung seiner Existenz braucht sie sich nicht einzulassen. Welche Vorstellung man sich auch machen möge von dem Inhalte der Räume, in welchen die Sonnen des Fixsternhimmels, unsere Sonne und alles ihr Angehörige sich bewegen: leer können sie nicht sein. Seien sie in der That für einen Augenblick leer, sofort würden, nach längst bekannten Gesetzen, die luftförmigen Massen der in ihnen kreisenden Körper sich gegen sie hin ausdehnen und aufs Neue sie erfüllen.

Daß ein jene Räume ausfüllender Stoff von einer Feinheit sein müsse, gegen welche die verdünnteste Luft, die wir herstellen können, noch äußerst dicht heißen wird, also auch äußerst leicht und, im Vergleich mit den uns umgebenden übrigen Stoffen, geradezu für unsere Hilfsmittel unwägbar (imponderabel), darauf leitet nicht blos das Gesetz der Dichtheitsveränderung der Luft bei immer weiterm Weggehen von der Erdoberfläche, sondern auch die ganz gerechte Forderung, daß er von den Mittelpunkten der Massenanziehung, d. h. von den Himmelskörpern und der Erde herabgezogen werden, daß er fallen müßte, wenn er nicht noch weniger dicht wäre, als selbst die dünnsten Theile der Atmosphäre. In welchem Gegensatze müssen erst die festen und tropfbar flüssigen Massen ihm gegenüber stehen! Wie nun Wasser und Luft und ähnliche in sich bewegliche Materien die Massen mehr oder weniger durchdringen, die sie einschließen, so wird das äußerst feine Aethermeer zwischen den geballten Massen des Himmelsraums die unvergleichlich gröbere Körperwelt durchziehen, die, so zu sagen, in ihm schwimmt. Da haben wir Alles, was die Optik in Anspruch nimmt. Wenn der Aether nur einmal jenseits der Atmosphären ist: in den übrigen Räumen wird er nicht verfehlen, sich einzufinden. Daß aber dort wirklich ein solch feiner, dennoch durch seine Wirkungen sich verrathender Stoff vorhanden sei, dafür spricht die Verkürzung der Umlaufszeit, welche zuerst beim Enke'schen Kometen beobachtet wurde, eine Verkürzung, die nur auf einen Widerstand des umgebenden Mittels geschrieben werden kann. Ein Komet diente zuerst zur Auffindung dieses Widerstandes, weil dichtere Körper, wie die Planeten, viel weniger von ihm beeinflußt werden: der Enke'sche aber war es, weil seine kürzere Umlaufszeit die Gelegenheit bietet, allen Veränderungen seiner Elemente bald beizukommen, überdies auch, weil die Gestalt seiner Bahn eine für diese Veränderung günstigere ist.

Wie nun ein tönender Körper durch seine eigenen Erzitterungen die Umgebung zu gleichem Takte der Bewegung stimmt, wie seine Schwingungen sich nach allen Seiten übertragen und in geschlossenen Massen, deren sie sich bemächtigen, stehende Wellen erregen, daß diese selbst zum Tönen kommen: so bewegen die eigenen, wir wissen nicht wodurch angeregten, Aetherschwingungen in den selbstleuchtenden Körpern das weite Aethermeer. Einflüsse natürlich von veränderlicher Art werden sich geltend machen, wenn der Wellenschlag nicht in völlig freiem Meere, sondern in den Theilen desselben fortläuft, in welche die übrige Körperwelt eingetaucht ist. Wie er sich hier verhält, was er im Einzelnen da anstiftet, wird unsere spätere Betrachtung lehren. Trifft

dieser Wellenschlag auf ein erregbares Organ, so schwingt auch der in ihm enthaltene Aether: von seinen Bewegungen bleiben die zarten organischen Theile nicht ungerührt, sie erleiden einen Eindruck, entsprechend der Verschiedenheit des empfangenen Antriebes, das Auge empfindet das anlangende Licht.

Im Anfange hegte man die Vermuthung, die Aetherschwingungen geschähen in der Fortpflanzungsrichtung des Antriebes, das heißt in der Richtung des Strahles, gleich den Luftschwingungen in einer Pfeife. Indessen erst seit Fresnel entwickelte, daß die optischen Erscheinungen durchaus Querschwingungen, senkrecht auf den Strahl, in Anspruch nähmen, war es möglich, den Mechanismus der Bewegung vollständiger zu übersehen. Dieser Nachweis bezeichnet für die Leistungsfähigkeit der Undulationstheorie, für die ganze Optik eine große Epoche. Ihrer Gestalt nach sind die Aetherschwingungen entweder geradlinig, quer zum Strahl, oder die Aethertheilchen bewegen sich in Kreisen oder Ellipsen, deren Ebene gleichfalls senkrecht zum Strahle steht. Sind sie geradlinig, dann geschehen sie entweder sämmtlich und zwar bei allen sich folgenden Aethertheilchen in derselben Richtung, so daß eine und dieselbe Ebene durch alle gelegt werden kann: dann nennt man das Licht geradlinig oder linear polarisirt. Oder sie geschehen abwechselnd in allen möglichen Richtungen senkrecht zum Strahl: dann hat man es mit dem gewöhnlichen oder unpolarisirten Lichte zu thun. Alles linear polarisirte Licht kann also aus dem gewöhnlichen hervorgegangen gedacht werden, indem die bei letzterm wirksamen Schwingungen in eine und dieselbe Richtung eingestellt worden sind, während man sich rückwärts das gewöhnliche denken kann als ein nach allen Seiten ringsum polarisirtes. Die kreisförmigen und elliptischen Schwingungen bilden das circular und elliptisch polarisirte Licht, welches letztere durch Verschwinden der einen Ellipsenaxe wieder in linear polarisirtes übergehen kann (Fig. 9).

Fig. 9.

Bei jeder Schwingung bestimmt die Weite des größten Ausgreifens die Stärke des Eindrucks; innerhalb ziemlich weiter Grenzen ändert sie nicht die Geschwindigkeit einer Schwingung oder die Dauer der Periode. Eine Saite, stärker abgelenkt, tönt lauter, aber sie behält ihre nämliche Zahl von Schwingungen in derselben Zeit bei: sie tönt weder höher noch tiefer, als wenn sie blos leiser berührt wäre. Wie weit die Aethertheilchen bei ihren Schwingungen ausgreifen, liegt außer unserer Kenntniß: doch sind wir der äußersten Kleinheit dieser Ausweichungen gewiß. Für die Erklärung der Erscheinungen genügt es, in den verschiedenen einzelnen Fällen die größten Ausweichungen nur verhältnißmäßig zu kennen, eine für die Optik höchst wichtige und in der That lösbare Aufgabe. Wie sie aber diese Aufgabe löst,

wie sie die Gestalt der Bahnen, ob Gerade oder Kreise oder Ellipsen, wie sie selbst die specielle Form dieser Ellipsen und die Richtung jener Geraden bestimmt, ist nur bei einem tiefern Eingehen in das Innere der Wissenschaft zu ersehen. Gebet den Aether, wie er nicht anders sein kann, und der Physiker bestimmt jene Bahnen, jene Verhältnisse der äußersten Schwingungsweiten, mit der nämlichen Sicherheit, mit der nämlichen Zuversicht auf die bestätigende Antwort der Natur, als der Astronom die Bahn der Himmelskörper zeichnet, wenn ihm die allgemeine Massenanziehung zugestanden ist.

Wenn der Aether schwingt, so wird der Erfolg natürlich verschieden sein, je nach der Geschwindigkeit, also nach dem Takte der einzelnen Schwingungen. Gleich den verschiedenen höhern oder niedern Tönen beim Schwingen der uns umgebenden greifbaren Stoffe gehen aus den ungleich geschwinden Schwingungen des Aethers die Farben hervor. Farben sind also Lichttöne! Würde der Aether blos nach einem einzigen Takte in Erzitterung gebracht, so würde man einen einzigen Lichtton, eine einzige Farbe empfinden, entsprechend einem bestimmten, gleichmäßig ausgehaltenen Klange. Würde er dagegen nach mehr als einem Takte in Bewegung gesetzt, so entspräche dies einem Falle, wo mehrere Töne zugleich erklängen. Wie hier das Ohr auf eine bestimmte Weise erregt wird, so dort das Auge: jede Veränderung im Eindruck verkündet beiden eine Veränderung in der Geschwindigkeit des Erzitterns. In der Regel nun sind der Antriebe, in einem bestimmten Takte zu schwingen, für den Aether mehrere, gewöhnlich sehr viele auf einmal gegeben: nie vielleicht in aller Strenge der einzige Anstoß zu einer einzigen Periode. Somit ist das völlig einfarbige (homogene oder monochromatische) Licht ein noch nicht Erreichtes und selbst die größte Annäherung daran noch ein Mischlicht. Besonders reich an den verschiedensten Farbstrahlgattungen ist das weiße Licht, die gemischteste aller zusammengesetzten Farben. Einem streng einfarbigen Lichte am nächsten steht unter den gelben Tönen das Licht des mit Wasser verdünnten oder mit Kochsalz versetzten brennenden Spiritus; unter den blauen das Licht, welches durch eine ammoniakalische Kupferauflösung gegangen; unter den rothen das durch rothes, Kupferoxydul haltendes Ueberfangsglas gefärbte. An die verschiedensten einfachen Farben bieten endlich die sogenannten reinen Regenbogenfarben eine große Annäherung. Fast alle andern Farben, besonders die blassern, weniger gesättigten, sind aus sehr vielen einfachen zusammengesetzt. Die Brechung des Lichtes wird uns bald ein Mittel an die Hand geben, diese einzelnen Lichttöne zu sondern und zu untersuchen, welche irgendwo vorhanden sind, welche nicht.

Früher erkannten wir die Wellenlänge als vergleichbar der Schrittweite, die Anzahl der geschehenen Schwingungen, gleich der Anzahl der geschlagenen Wellen, als die Anzahl der vollbrachten Schritte. Wäre nun der Längenwerth bekannt, um welchen der Antrieb zur Aetherschwingung, also das Licht überhaupt in einer bestimmten Zeit sich fortpflanzt, so brauchte man nur diesen Werth durch die in der nämlichen Zeit gethane Anzahl von Schritten zu theilen, um die Größe eines Schrittes, das heißt einer Wellenlänge zu wissen.

Oder, wenn man die Wellenlänge wüßte, würde man, durch Theilung jenes ersten Werthes durch diese, die in der nämlichen Zeit zurückgelegte Schrittzahl und somit die Summe von Schwingungen oder geschlagenen Wellen kennen. Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Lichtes kennt man mit großer Annäherung an die Wahrheit, die Wellenlängen der verschiedenen farbigen Lichtarten aber lassen sich auf mehrern von einander unabhängigen Wegen aus den sichersten Beobachtungen und Messungen ableiten. Somit folgen die zugehörigen Schwingungsgeschwindigkeiten, wohl zu unterscheiden von der Fortpflanzungsgeschwindigkeit, d. h. der Schnelle, mit welcher sich der Antrieb von Theilchen zu Theilchen weiter giebt, durch das einfachste Exempel. Am langsamsten schwingt nach diesen Bestimmungen der Aether bei den rothen, rascher bei den orangen, gelben, grünen, blauen, am raschesten bei den violetten Farben. Umgekehrt entspricht dem rothen Lichte die größte Wellenlänge, dem violetten die kürzeste. Bei dem erstern wird in der Secunde eine Summe von 458 Billionen, von dem letztern die mächtige Anzahl von 727 Billionen Schwingungen in der Secunde vollendet. Dort beträgt die Wellenlänge gegen 28 Milliontel eines Zolls, hier noch nicht ganz 17 solcher Bruchtheile. Der Umfang des Auges steht also weit zurück hinter dem Umfange des menschlichen Gehörs, es umfaßt noch nicht völlig eine ganze Octave, da bei einer solchen bekanntlich die äußersten Schwingungszahlen im Verhältniß von 1 zu 2 stehen.

Die Größe dieser Zahlen, wenn die in einer gewissen Zeit geschehenden Wellenschläge genommen werden, auf der andern Seite die Kleinheit dieser Wellen selbst erregen Staunen, wenn man der Theorie der Undulationen im Allgemeinen Glauben schenkt. Sie erzeugen dagegen Verdacht, wenn man über ihre Annahme noch ungewiß ist. Das Eine ist so ungerecht als das Andere! Wenn es bei tönenden Körpern Despretz in dem allerdings viel schwerer beweglichen Stoffe stählerner Stimmgabeln gelang, die tönenden Schwingungen in einer Secunde bis auf 36850, nämlich bis zur Note des achtmal gestrichenen d zu treiben, ohne daß dadurch die Grenze des überhaupt jemals Möglichen schon wirklich erreicht wäre: so steht, bei aller ihrer Größe, diese Zahl doch noch unvergleichlich weit zurück hinter der Schwingungsgeschwindigkeit der langsamsten Lichtstrahlen von größter Periode. Außerordentlichen Stoffen aber darf man nicht blos ungemeine Eigenschaften und außerordentliche Leistungen zutrauen, sondern man hat solche geradezu von ihnen zu erwarten. Mit welchem andern Stoffe aber sollte man den Aether auch nur im entferntesten vergleichen? Wie die Feinheit und Beweglichkeit seiner Theilchen, wenn er einmal da ist, über Alles erhaben sein muß, was die feinsten, die beweglichsten wägbaren Stoffe nur gewähren können, so muß die Geschwindigkeit seines Erzitterns überlegen sein über Alles, was diesen schweren, trägen Substanzen hierin nur möglich ist. So viel über das Gewicht des erregten Erstaunens! Was den Verdacht dagegen betrifft, so mag man sich vor allem entscheiden, ob man die Annahme des Aethers kurzweg ablehnen oder sie billigen will. Thut man das Erste, so möge man sich nur über das Nichts erklären, welches man an seiner Statt zwischen die Körper des Himmelsraumes

setzt. Denn läßt man dennoch irgend einen Stoff daselbst zu, so hat man nicht mehr die Wahl, diesen so grob sich vorzustellen, daß er nicht durch die feinsten Zwischenräume auch unserer dichtesten Körper treten, daß nicht das ganze Weltall in ihm eingetaucht schwimmen möchte. Man hätte den Aether abgewiesen, um statt seiner einen andern Stoff, nicht besser oder schlechter als er, gleichgiltig, ob mit einem andern, oder ohne Namen, Gnade finden zu lassen. Will man dagegen den Aether oder etwas Aehnliches wirklich erlauben, trägt aber Bedenken, wegen der Gedankenverbindungen, mit denen man sich seinetwegen bemüht hat und wegen der aus diesen gewonnenen Resultate, so muß man den Gang dieser Gedankenverbindungen und die Unterlagen derselben angreifen. Rücksichtlich der letztern ist schon erwähnt worden, daß man sogar von mehrern Ausgangspunkten aus hierbei zu gleichem Ziele gelangt ist. Diese Ausgangspunkte aber sind mehrere der unzweideutigsten und offenkundigsten optischen Thatsachen, die ein Zweiter nie anders als der Erste, morgen Niemand anders als heute sehen kann. So bleibt also nur noch der Gang der gebrauchten Gedankenverbindungen der Anfechtung ausgesetzt. In dieser Beziehung haben sich die exacten Wissenschaften allerdings bereits merklich festgestellt. Sie haben durch strenge Vorsicht bei der Auswahl untergelegter einfacher Elemente, oder der rückwärts analysirten zusammengesetztern Thatsachen, durch die Bündigkeit mathematischer Ableitung, zu deren Anerkennung jeder offene und vorbereitete Geist gezwungen werden kann, durch die Anlage controlirender Versuche und Schlüsse, endlich durch die Uebereinstimmung ihrer Folgerungen mit der unmittelbaren Erfahrung ein Vertrauen bei Andern, eine Zuversicht in sich selbst gewonnen, die so fest stehen, als ihre Grundpfeiler, die Consequenz der Natur und des denkenden Geistes. Setzen wir endlich auch hier noch einmal hinzu, daß die angestaunten oder angefochtenen Errungenschaften der Undulationstheorie genau auf dem nämlichen Wege erworben wurden, auf welchem dieselbe Theorie nicht nur nach Art und Maß das Jedem Bekannte als nothwendig so und nicht anders erwies, sondern auch so manche kühne von der Erfahrung erst nachträglich bestätigte Weissagung empfing.

Ernster als jenes Staunen und gewichtiger als dieser Zweifel über Zahlen, die nur verhältnißmäßig groß und klein sind, ist die Frage, ob die erwähnten Grenzen der Schwingungsgeschwindigkeit und Wellenlänge überhaupt in der Natur die äußersten sind, das heißt ob die Grenze der Sichtbarkeit mit der Grenze der überhaupt möglichen Aetherschwingungen zusammenfällt. An und für sich läßt sich nicht entscheiden, ob das Auge von jedwedem Takte dieser Schwingungen erregbar oder nur für Lichttöne von gewisser Periode empfänglich sei. Am leichtesten möchte man noch das Letztere meinen und somit an die Existenz von uns nicht empfundenen, somit unsichtbaren Lichtes glauben. Reicht doch die Gesichtsschärfe des Einen oft schon weiter als die des Andern. Vor kurzem ist indessen die Optik überhoben worden, in dieser Beziehung blos Muthmaßungen zu hegen. Durch eine für alle Zeiten denkwürdige und nach ihren Folgen vielleicht noch nicht genug gewürdigte Entdeckung gelangte Stokes in Cambridge zu der Ueberzeugung, daß es Strahlen

gebe von noch bedeutend größerer Geschwindigkeit und kleinerer Wellenlänge als die violetten. An sich selbst das Auge nicht erregend, verkündigen sie doch mittelbar ihr Dasein durch eigenthümliche Wirkungen. Nachdem sie nämlich in gewisse Mittel eingetreten sind, veranlassen sie diese zu einem eben solchen Aufleuchten, als wenn sichtbare Strahlen eingefallen wären. Also ein Aufleuchten eines dazu geeigneten Körpers in einem vor dessen Ankunft für das Auge vollkommen dunklen Raume. Wie diese Mittel zu einer solchen Herabsetzung der Schwingungsgeschwindigkeit, also auch zu einer Vergrößerung der Wellenlänge beitragen, vermöge welcher die unsichtbare Aetherschwingung in das Gebiet der sichtbaren herabgezogen wird, wie überhaupt der ganze Vorgang sich leicht beobachten lasse, wird am besten bei der Betrachtung der Brechung und Zerstreuung des Lichtes zu erläutern sein. Wenn einerseits durch diese Entdeckung das Gebiet der Lichtstrahlen auf mehr als das Sechsfache der für uns sichtbaren erweitert worden ist, mag im Gegentheil bemerkt werden, daß langsamer schwingende Strahlen als die rothen bis jetzt noch nicht gefunden wurden.

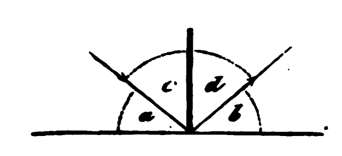
II. Wenn von einer Stelle des Himmelsraumes das Licht nach der Erde gelangt, geht es mit einer Geschwindigkeit fort, die fast eine Million mal größer als die des Schalles in atmosphärischer Luft ist: es verbreitet sich nämlich in der Secunde um wenigstens 41,500 geographische Meilen. Es wird natürlich diese Geschwindigkeit etwas verschieden ausfallen nach der Natur des Mittels, nach dem Widerstande, den es der Weitergabe des Schwingungsantriebes entgegenstellt. In der That haben neuere sinnreiche Versuche dies unmittelbar bestätigt. So lange das Mittel völlig gleichartig in sich selbst und unbegrenzt ist, kommt es selbst nicht zum eigenen Leuchten. Denn, obwohl unsere Kenntniß von der eigenthümlichen Beschaffenheit selbstleuchtender Körper noch lange nicht zu den vollendetsten Theilen optischen Wissens gehört, ist doch aus der durchgreifenden Aehnlichkeit mit den Erscheinungen des Schalles zu schließen, daß zum Selbstleuchten, wie zum Selbsttönen, die vorangehende Bildung der stehenden Wellenform erforderlich sei. Nun geht diese aber, wie wir gesehen haben, aus dem Zusammenwirken des directen mit einem reflectirten Wellenzuge hervor. Wo aber kein Hinderniß irgend einer Art, da ist keine Zurückwerfung. Eine tönende Glocke ruft in ihrer Umgebung fortschreitende Wellen hervor: die Luft tönt nicht mit, es sei denn, daß sie einen eingeschlossenen Raum von bestimmten Dimensionen einnehme und diesen abgeschlossenen Luftkörper der Wellenzug treffe. So tönt die abgeschlossene Luftsäule der Pfeife, wenn die hin- und herschwingende Zunge oder ein an ihrem Aufschnitte vorbeistreichender Luftstrom Wellen in sie hineintreibt, die entweder an ihrem gedeckten Boden oder, wenn sie eine offene ist, an der Grenze der innern gespannten und der äußern nicht gespannten Luft theilweise zurückkehren: so erzittern schallend Stäbe und Saiten oder Scheiben, wenn, bei geeigneten Dimensionen, der in sie hineindringende Wellenzug dem an ihrer rückseitigen Grenze zurückgegebenen begegnet. Wie es übrigens auch mit dieser höchst

wahrscheinlichen Analogie zwischen selbsttönenden und selbstleuchtenden Körpern sich verhalten möge, jedenfalls pflanzen sich von beiden die Wellenzüge der verschiedensten Form, das heißt der verschiedensten Wellenlänge und Schwingungsgeschwindigkeit, also dort die einzelnen höhern und niedern Töne, hier die Strahlen aller Färbung mit unter sich gleicher Schnelligkeit fort. Was zusammen in einem gewissen Momente von dem erregenden Körper ausging, kommt, ohne Trennung von einander, in jedem getroffenen Punkte an.

Tritt dagegen das Licht an die Grenze zweier Mittel, von welchen nothwendiger Weise, da sie eben zwei und nicht ein einziges Mittel sind, vorausgesetzt werden muß, daß sie den in ihnen enthaltenen, von ihnen beeinflußten Aether mit ungleicher Leichtigkeit dem Schwingungsantriebe folgen lassen, so tritt im Allgemeinen eine mehrfache Theilung des Antriebes, also auch des Strahles ein. Mit andern Worten, der Antrieb zu Bewegungen, wie sie die Verbreitung des Lichtes nach sich zieht, wirft sich im Allgemeinen von jetzt an auf mehrere Richtungen. Ein Theil der Strahlen geht in einer einzigen durch die Spiegelungsgesetze bestimmten Richtung zurück in das frühere Mittel, der reflectirte Antheil. Ein anderer, der gebrochene, dringt, gleichfalls auf bestimmten Wegen, durch das zweite Mittel weiter. Ein dritter scheint von dem Treffpunkte des einfallenden Lichtes aus nach allen Richtungen in das erste Mittel zurück zerstreut zu werden. Einen vierten halten wir beim ersten Anblicke für verschwunden, absorbirt. Was der Sinn jedes einzelnen dieser Theile sei und wie er zur Sichtbarkeit theils des einen oder andern Mittels, theils des leuchtenden Körpers beitrage, möge die folgende Betrachtung weiter entwickeln. Nur sei noch die Bemerkung, daß eine solche Theilung des Lichtes im Allgemeinen eintrete, dahin erläutert, daß innerhalb gewisser fester Grenzen der Bedingungen, der eine oder andere dieser Antheile bis zum Verschwinden klein werden könne.

Die Zurückwerfung des Lichtes folgt den nämlichen Gesetzen, wie alle, überhaupt nur an der Grenze elastischer Mittel möglichen, Reflexionen. Der Lichtstrahl tritt unter demselben Winkel zurück, unter welchem er auffiel, möge man nun diesen Winkel (Fig. 10) nehmen beiderseits gegen die getroffene Fläche ($a = b$) oder, wie gebräuchlich, gegen die auf dem Treffpunkte errichtet gedachte Senkrechte ($c = d$), das Einfallsloth.

Fig. 10.

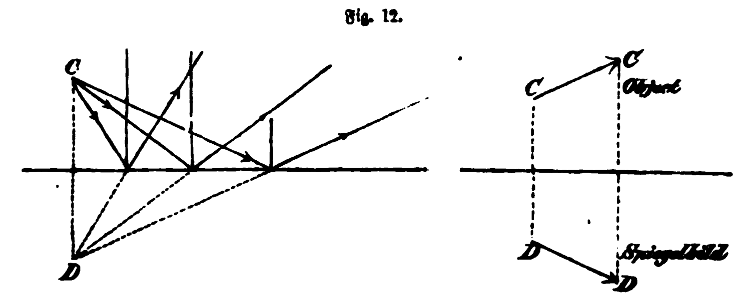


Wäre die reflectirende Oberfläche eine gekrümmte (Fig. 11), so hätte man zuvor, nach den geometrischen Eigenschaften derselben, an den Treffpunkt sich eine berührende Ebene zu denken und dann die Reflexionsrichtung, wie im ersten Falle, zu bestimmen. Bliebe man indessen bei dieser Bestimmung stehen, so würden noch eine

Fig. 11.

unendliche Menge von Strahlen alle dieser Bedingung genügen. Diese würden zu der Oberfläche eines Kegels zusammenschließen, dessen Axe das Einfallsloth, dessen Spitze in dem Treffpunkte des Lichtes, dessen Winkel an der Spitze gleich dem doppelten Einfallswinkel, oder dem Einfalls- und Reflexionswinkel zusammen gleich wären. Von allen diesen hiernach geometrisch möglichen Strahlen ist aber nur der der einzig wirkliche, welcher mit dem einfallenden Strahle und dem Einfallslothe in einer und derselben Ebene liegt. Dieses Gesetz gilt für alle Strahlen der verschiedensten Färbung. Gehen also im einfallenden Strahle verschiedene Lichtarten mit einander, ist das einfallende Licht ein Mischlicht, so bleiben sie auch nach der Reflexion eben so beisammen, als sie vorher waren: es findet keine Zerstreuung in die einzelnen Theilglieder des herangetretenen Lichtes statt. Daher bekommt das Auge von dem Treffpunkte aus die Kunde von dem Vorhandensein des leuchtenden Objectes in das alte Mittel zurück, nach einer einzigen Richtung, ohne Veränderung seiner Farbe. Da aber das Auge die Ursache des Leuchtens in die Richtung versetzt, welche dem dasselbe unmittelbar treffenden Strahlenantheile zukommt, so glaubt es

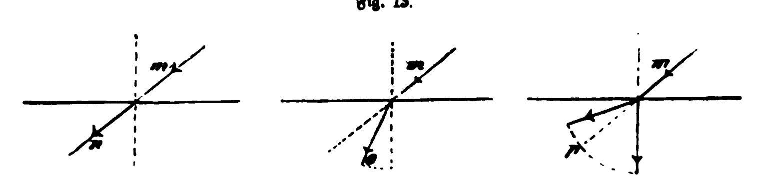
Fig. 12.



den leuchtenden Gegenstand hinter die Spiegelfläche, in die Verlängerung des zurückgegebenen Strahles gestellt (C nach D, Fig. 12).

Die Brechung des Lichtes, wie der Name giebt, zieht allemal, mit Ausnahme des Falles, wo das Licht senkrecht gegen die getroffene Fläche einfällt, eine Ablenkung des Lichtstrahles von seiner bisherigen Richtung nach sich. Auf ein Gesetz, ähnlich dem bei der Reflexion, daß der Einfallswinkel gleich dem Brechungswinkel ($m = n$, Fig. 13) wäre, ist also deswegen schon nicht

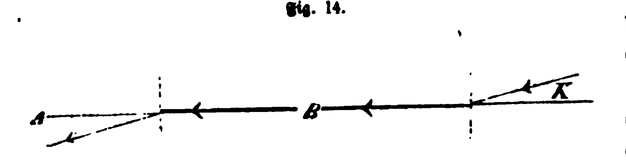
Fig. 13.



zu schließen, weil ein solches Gesetz die Brechung völlig verneinen würde. Wäre dieses Winkelpaar wirklich gleich, so ginge ja der Strahl geradlinig fort, das heißt es bestände keine Brechung. Vielmehr wird der Brechungswinkel immer kleiner (o) oder größer (p) als der Einfallswinkel sein. Das

Erstere, also ein Heranziehen an das verlängert gedachte Einfallsloth, findet in der Regel statt, wenn der Lichtstrahl aus einem dünnern in ein dichteres Mittel tritt, das Zweite im entgegengesetzten Falle. Dort wird der Einfallswinkel bis zum größten möglichen Werthe, eines rechten Winkels, sich erweitern lassen, während der gebrochene Strahl immer noch nicht in die Grenzfläche beider Mittel hereinfällt, weil der Brechungswinkel langsamer wuchs (*A*, Fig. 14). Hier wird der gebrochene Strahl, da der Brechungswinkel rascher wachsen muß, bereits in jene Grenzfläche eintreten, während der einfallende noch einen gewissen Raum (*K* in *B*) undurchschnitten läßt.

Fig. 14.



Neigt man im letzten Falle das einfallende Licht noch mehr gegen die Grenzfläche, so tritt der gebrochene Strahl über diese Fläche: es ist nur Reflexion nach den gewöhnlichen Gesetzen, eine totale Reflexion, keine Brechung gegeben. In diesem Sinne läßt die Brechung zum Einfallslothe (*A*) zwar alle beliebigen Einfalls-, aber nicht alle beliebigen Brechungswinkel zu: die Brechung vom Einfallslothe (*B*) gestattet dagegen alle denkbaren Brechungswinkel, macht aber eine gewisse Folge von Einfallswinkeln unmöglich.

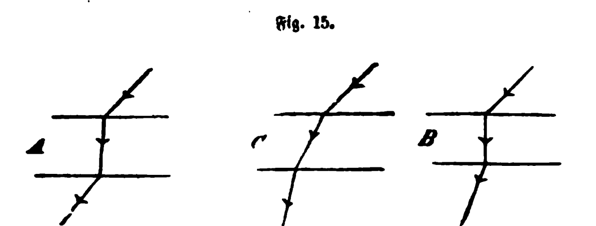
Der gebrochene Strahl bleibt theils ein einziger, theils kommen im zweiten Mittel zwei gebrochene Strahlen zum Vorschein; in gewissen Fällen theilt sich selbst der einfallende in eine unendliche Menge von Strahlen, welche alle zu einer Kegeloberfläche zusammenschließend, neben einander liegen. Unbezweifelt wird es Vielen als etwas ganz Besonderes und wahrscheinlich Seltenes erscheinen, wenigstens als eine Ausnahme von der Regel, wenn im Gegensatze zu dem sogenannten gewöhnlichen Falle, das Licht sich in zwei Bündel theilt, wenn es nach zwei Richtungen hin in das neue Mittel die Nachricht von der Existenz des leuchtenden Objectes trägt, also das Auge den einmal vorhandenen Gegenstand doppelt sieht. Indessen ist der Irrthum hierbei nicht größer oder kleiner als in zahlreichen andern Fällen einer nicht hinreichend geschärften und verallgemeinerten Naturbeobachtung. Das gewöhnliche Urtheil legt ungerechter Weise leicht ein Uebergewicht auf die Fälle, die als die häufigsten sich ihm darbieten. Indem es diese als die an sich wesentlichsten oder vielleicht gar einzigen erachtet, schätzt es, unbesorgt, den Umfang und die Fülle der Natur nach dem Umfange und dem Reichthume der ihm zugänglichen Welt. Weil Luft und Wasser und Glas und ähnliche durchsichtige Stoffe, durch die wir am häufigsten das Licht dringen sehen, dasselbe einfach brechen: weil die stark doppeltbrechenden Substanzen uns im gewöhnlichen Leben mehr entrückt und viele andere wirklich doppeltbrechende, die uns umgeben, nur in geringem Grade doppeltbrechend sind, das heißt weil die letztern die zwei Bilder selbst in den günstigsten Fällen so wenig weit trennen, daß sie ohne künstlichere Untersuchung nur als ein einziges erscheinen, lassen wir uns leicht

bereden, die Theilung des Lichtstrahles sei mindestens etwas Seltenes, vielleicht etwas Unerklärliches. Wenn nun, die Sache im Allgemeinen angesehen, vielmehr die Zweitheilung der gewöhnliche Fall wäre, wenn das Auseinanderführen der beiden Strahlentheile durch die verschiedenen durchsichtigen Stoffe, wie sie selbst verschieden sind, mit verschiedener Kraft erfolgte, bis zu dem geringen Werthe herab, wo sie sich nahezu decken, oder bis zur äußersten Grenze, wo sie völlig auf einander fallen? Dann erscheint uns naturgemäßer die gewöhnliche einfache Brechung als die untere Grenze einer unendlichen Menge denkbarer und zum Theil wirklich vorhandener Fälle, als der einzelne Fall nämlich, in welchem der Winkel zwischen den Fortpflanzungsrichtungen der beiden Bilder zu Null geworden ist. Eine dieser Deutung entsprechende Stellung nehmen die einfachbrechenden Körper in der That an der Grenze der doppeltbrechenden ein. Aus allgemeinen Gründen läßt sich nämlich mit vollendeter Sicherheit darthun, daß eine Schwingungsbewegung, also auch ein daraus resultirender Lichtstrahl, auf einem Wege, zu dessen Seiten ringsum das in Schwingungen versetzbare Mittel nicht streng gleich elastisch ist, eine Theilung erleiden muß. Gäbe es also Stoffe, welche nach allen Richtungen gleich elastisch wären, so müßte ein durch sie tretender Strahl, gleichgültig, welche Richtung er verfolgt, ungetheilt bleiben: gäbe es andere, in welchen diese Voraussetzung nur für eine oder mehrere bestimmte Richtungen gälte, so würden sie für den Strahl in diesen einfach-, in allen andern doppeltbrechend sein, oder endlich, wenn keine solche Richtung zu finden wäre, unter allen Umständen das Licht in zwei Bündel zerlegen. Man sieht übrigens leicht ein, daß die ungleiche Dichtheit der Substanz nach verschiedenen Seiten hin nur die mittelbare Veranlassung ist, da ja nicht ihre Theilchen, sondern die Theilchen des darin enthaltenen Aethers schwingen sollen. Dieser Aether selbst aber ist nicht mehr dem im freien Aethermeer zu vergleichen. Indem er die Substanz durchdringt, bleibt er nicht unbeeinflußt von ihr; wenn sie eine andere wird, ändert sich auch auf eine entsprechende Art seine eigene Natur, nämlich seine eigene Elasticität, seine eigene Fähigkeit, in Schwingung zu treten. Es fehlt uns nun nicht an Mitteln, die nach beliebig genommenen Richtungen hin vorhandene Elasticität und Schwingungsfähigkeit der uns umgebenden Stoffe zu vergleichen und zu bestimmen, ob diese gleich oder ungleich und sogar in welchem Verhältnisse sie nach verschiedenen Seiten hin ungleich ist. Es ist nicht der einzige, aber ein bedeutender Sieg der neuern Optik, daß sie die Doppelbrechung nach Art und verhältnißmäßiger Größe gerade so voraussagt, wie die bereits bekannte Structurungleichheit durchsichtiger Mittel ihr entspricht und das Auge es bestätigt. In der That, alle diejenigen natürlichen oder künstlichen Krystalle, die nach verschiedenen Richtungen eine verschiedene Dichtheit zeigen, ferner alle an sich ringsum gleichförmig gebauten Stoffe, die wir durch Zusammendrücken, Ausdehnen, durch Wärmeunterschiede oder ähnliche Mittel in einen gespannten Zustand, das heißt eine gewisse, aber noch regelmäßige Ungleichförmigkeit gesetzt haben, sind um so mehr doppeltbrechend, je größer diese Ungleichförmigkeit ist. Nur nach den Richtungen,

um welche herum der Stoff sich durchaus gleich verhält, theilen sie das Licht nicht. Als Huyghens im durchsichtigen Kalkspathe die bei diesem Minerale außerordentlich hervortretende Doppelbrechung nach den Gesetzen ihrer Erscheinung meisterhaft untersuchte, hat er wohl nicht geahnt, welche Macht und welchen Glanz die einstige Erklärung dieser Erscheinung in unserm Jahrhunderte der von ihm angebahnten Schwingungstheorie verleihen möchte. Die Doppelbrechung hat aufgehört, als eine Sonderbarkeit gewisser Stoffe dem Hörer oder Leser berichtet zu werden. Sie ist vielmehr als ein Nothwendiges an der Mehrzahl der Materien nachgewiesen und dem Auge zur Erscheinung gebracht worden.

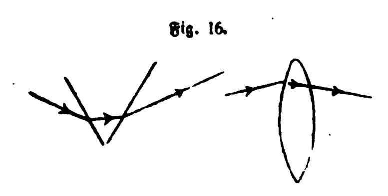
Ist das lichtbrechende Mittel vor- und rückwärts von der nämlichen andern Substanz begrenzt und sind zugleich die Flächentheile, an denen das Licht ein- und austritt, zu einander parallel, so hebt sich die an der Vorderfläche geschehene Brechung durch eine gleich große entgegengesetzte an der Rückseite, der Lichtstrahl tritt in der frühern Richtung, nur etwas zur Seite geschoben, wieder aus (*A*, Fig. 15). Wäre dagegen das vordere Mittel von dem hinter der gedachten Substanz liegenden und von dieser selbst verschieden, so würde sich entweder (wie in *B*, Fig. 15) nur eine Verminderung, oder (wie in *C*), etwa beim Aufeinanderliegen verschieden warmer Luftschichten, eine Vermehrung der in dem zweiten Mittel veranlaßten Brechung ereignen.

Fig. 15.



Endlich wird auch dann noch eine Richtungsveränderung folgen, wenn zwar das voran und das rückwärts liegende Mittel völlig einander gleichen, das Zwischenmittel aber, wie bei einem Prisma oder bei einer Linse, nicht parallelflächig ist (Fig. 16).

Fig. 16.



Die Ablenkung des Lichtes von seinem geradlinigen Wege ist, nach einer frühern Erklärung, einer von den Vorgängen, welche an eine Veränderung des Widerstandes gebunden sind, der sich dem Weitergeben des Schwingungsantriebes entgegenstellt. Ohne in die Tiefen der Undulationstheorie zu steigen, die übrigens auch in dieser Angelegenheit die bestimmteste Antwort nicht schuldig bleibt, werden wir leicht ermessen, daß Bewegungen, denen, so zu sagen, eine verschiedene Schrittlänge zukommt, dasselbe Mittel einen ungleichen Widerstand bietet. Somit steht sofort eine ungleich große Ablenkung, eine ungleiche Brechung für die verschiedenfarbigen Strahlen von ungleicher Wellenlänge vorauszusehen. Auch würde man leicht der Erwartung sein, daß die

Strahlen von der kleinsten Schrittlänge, das heißt die violetten, mehr unter dem veränderten Widerstande leiden, also stärker gebrochen werden möchten, als die von größerer Wellenlänge, die gelben, grünen, blauen. In der That erhebt die Undulationstheorie diese oberflächliche Vermuthung zur Erkenntniß einer strengen Nothwendigkeit und die Erfahrung bestätigt sie durch leicht zugängliche offene Thatsachen. Gehen nämlich, wie in jedem Mischlichte, besonders im weißen, Lichtstrahlen verschiedener Farbe mit einander, so werden sie, mit Ausnahme des früher erwähnten einzigen Falles, in welchem überhaupt keine Brechung eintritt, nämlich mit Ausnahme des vorangehenden senkrechten Auffallens, um verschiedene Werthe abgelenkt oder gebrochen. Was vorher auf gemeinsamem Wege (*a c*, Fig. 17) fortschreitend, von dem Auge auch nach einer einzigen Richtung (*a c*) hin und in einer den zugleich gegebenen Antrieben entsprechenden Farbe empfunden wurde, wird jetzt nach verschiedenen Richtungen (*c r* bis *c v*) hin gesehen. Indem der bisher ungetheilte Strahl auf verschiedenen Wegen sich in seine einfachen Bestandtheile gleichsam aus einander gefächert hat, empfängt das Auge in einer Folge benachbarter Richtungen je ein Bild von je einer Farbe. Da das Auseinanderweichen der verschiedenfarbigen Strahlen ein bestimmtes ist, nach der Natur des brechenden Mittels und der Wellenlänge dieser Strahlen, unabhängig aber von der Größe des leuchtenden Objectes und des von jedem einfachen Strahle entworfenen Bildes, so müssen die einzelnen benachbarten, verschiedenfarbigen Bilder sich mehr oder weniger decken. Durch dieses Uebereinanderfallen geht wieder an jedem Punkte dieses Farbenbildes oder Spectrums die strenge Reinheit, das heißt Einfachheit der zerfällten Farben in etwas verloren, doch kann man sich ihr um so mehr nähern, je schmäler in der Richtung des Auseinandertretens die Lichtquelle, also auch ihr Bild genommen wird. Nur die äußersten Enden des Spectrums geben streng einfarbiges Licht, weil über sie kein anderes Bild wegragt. Ist die brechende Substanz parallelflächig, so werden die an der Vorderfläche aus einander geführten einfachen Farbstrahlen an der Rückseite wieder auf gleiche Richtung gebracht: das Licht tritt unzerstreut, wie es an das Mittel herantrat, wiederum aus. Sind dagegen diese beiden Flächen gegen einander geneigt, so bleibt um so mehr jene Auseinanderfaltung, je größer diese Neigung. Während daher durch eine gewöhnliche Glasscheibe gegangenes Licht vollkommen so austritt, wie es eintrat, giebt ein kantiger Glaskörper eine Farbenfolge, in welcher sich abwärts von der brechenden Kante Roth, Orange, Gelb, Grün,

Fig. 17.

Fig. 18.

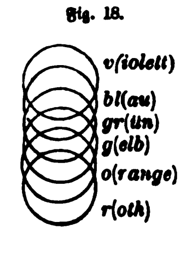
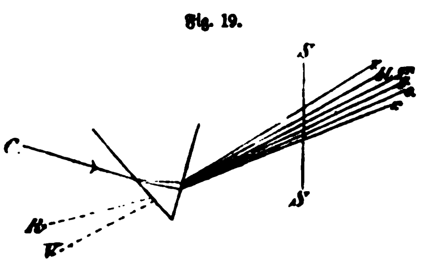


Fig. 19.

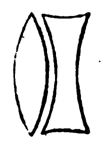


Blau und Violett folgen. Finge man hinter einem solchen Prisma nicht etwa (in *S S*, Fig. 19) dieses Spectrum durch einen Schirm auf, sondern befände sich daselbst das Auge, so würde dieses beim Durchsehen nicht die einzige Lichtquelle (nach der Richtung von *C*), sondern ein Spectrum in umgekehrter Ordnung (in der Richtung *R V*) erblicken, da es das leuchtende Object in die Richtung versetzt, welche dem dasselbe unmittelbar treffenden Strahlenantheile zugehört.

Der Unterschied zwischen den verschiedenen Lichtquellen, welche gemischtes Licht entsenden, liegt in der durch sie gebotenen Vereinigung einer nach Art und Zahl sehr veränderlichen Auswahl einfacher Farbstrahlen. Je mannigfacher diese Auswahl, desto mehr nähert sich ihr Licht dem Weißen, je weniger reich dagegen dieselbe, desto bedeutender überwiegt in dem empfangenen Gesichtseindrucke der Einfluß einer oder einiger Farben, desto mehr Annäherung an die reinern, gesättigtern, d. h. weniger gemischten Farben. Bei der prismatischen Zerlegung können mithin unmöglich alle Lichtquellen ein völlig gleiches Spectrum bilden. Vielmehr muß es um so beschränkter, oder, mit dem des weißen Lichtes verglichen, um so defecter ausfallen, je beschränkter die in das Licht eingehende Menge einfacher Farben war. Man wird nicht geneigt sein, im Spectrum einer rothen Flamme viel grüne oder im Farbenbilde blauer Blumenblätter viel gelbe Strahlen zu suchen. Man erwartet jenes mit Recht höchstens als eine Folge rother, dieses als ein System blauer Strahlen zu sehen, die, wenn sie auch dem Auge wesentlich ähnliche Empfindungen bringen, doch nach ihrer Brechbarkeit noch nicht ganz gleich sein mögen. Wirklich entspricht die Beobachtung dieser Voraussetzung vollkommen, wenn sie auch bei einer solchen Zerlegung noch die Gegenwart mancher selbst vom geübtesten Auge nicht erwarteten Farben nachweist. Aber nicht blos der äußere Umfang ihrer Spectra läßt die einzelnen Lichtquellen unterscheiden, auch in ihrem Innern sind ihre Farbenbilder mehr oder weniger getrennt. Sind nämlich innerhalb der gegebenen äußersten Grenzen derselben nicht alle Strahlen jeder dazwischen liegenden Brechbarkeit in der Lichtquelle wirklich vorhanden, fehlen etwa im Spectrum einer gelbgrünen Flamme, welche einen Theil gelbe und viel grüne Strahlen enthält, eine gewisse Menge grüner zwischen den andern, so müssen an ihrer Stelle schwarze Lücken wahrgenommen werden, da einer jeden einfachen Farbe von bestimmter Brechbarkeit auch eine bestimmte Stelle im Spectrum entspricht. Diese Lückenhaftigkeit ist oft so groß, daß sie selbst dann nicht ganz verdeckt wird, wenn die Lichtquelle und folglich auch ihre einzelnen Spectralbilder breit genug sind, um bedeutend über einander zu greifen. Selbst im weißen Lichte unterbricht eine überaus große Menge solcher dunkler Linien von höchst geringer Breite das Farbenbild. Nur unter den günstigsten Umständen werden, wie zuerst Wollasten fand, einige derselben dem bloßen Auge sichtbar. Alle übrigen lehrte erst Fraunhofer durch die vergrößernde Kraft eines Fernrohrs finden, weshalb sie mit Recht nach ihm Fraunhofer'sche Linien genannt werden. Es ist klar, daß man sich der prismatischen Zerlegung bedienen könne, um das Licht des

verschiedensten Ursprungs auf seine einfachen Farben zu untersuchen: auf die Gegenwart nämlich der das Auge rührenden, sichtbaren, da wir bald jenseits derselben im dunklen Raume noch unsichtbare Aetherschwingungen nachweisen werden. Man braucht nur einen schmalen Streifen des Lichtes durch ein Prisma zu betrachten, dessen brechende Kante der Länge jener Lichtlinie parallel gestellt ist. Ein anderer Vortheil, der aus dieser Farbenzerstreuung gezogen wird, besteht in der möglichsten Aufhebung derselben, wo man sie vernichten will. Es bedarf nur eines Prismas von entgegengesetzter Lage, um die Zerstreuung eines andern dadurch aufzuheben, daß man die von diesem aus einander geführten Strahlen wiederum durch eine entgegengesetzte Ablenkung zusammenbringt. Da Linsen sich im Wesentlichen verhalten wie Prismen, vereinige man nach gehöriger Wahl ihrer Substanzen und Krümmungen, eine gegen ihren Rand sich verdünnende, mit einer randwärts stärker geschliffenen (Fig. 20), um sich der Aufhebung der Farbenzerstreuung, der gewünschten Achromasie bedeutend zu nähern. Soll indessen hierbei mit der Farbenzerstreuung nicht zugleich die Brechung aufgehoben werden, soll etwa, wie in einem Fernrohr, die zusammengesetzte Linse noch fernerhin geeignet sein, alle von einem Punkte eines Objectes ausgehenden Strahlen auch wieder in einem Punkte des Bildes zu vereinigen, so muß von der Brechung der ersten Bestandlinse noch ein Antheil als Rest unaufgehoben bleiben. Mit andern Worten, es muß Substanz und Krümmung so gewählt werden, daß die zweite Linse, die einem umgekehrt liegenden Prisma entspricht, an Farbenzerstreuung der ersten möglichst vollständig gleich ist, an Brechung aber ihr nachsteht.

Fig. 20.



Giebt uns aber der Erfolg prismatischer Zerlegung wirklich reine Aufschlüsse über die Zusammensetzung des behandelten Mischlichtes? Geht nicht vielleicht bei der Brechung eine durchgreifende Veränderung eigenthümlicher Art mit dem Lichte vor, die wir mit dem bloßen Zerfällen des angeblich früher mit einander Gegangenen verwechseln? Man hat nur das Geschiedene wieder zu vereinigen, sei es durch eine entgegengesetzte Brechung, oder durch Sammeln der zerstreuten Spectralstrahlen mittelst einer Brennlinse oder eines Hohlspiegels, oder mit Hilfe eines so raschen Vorüberführens vor dem Auge, daß in demselben die in der Gesichtslinie zuerst eintretende Farbe noch nicht verklungen ist, während die übrigen bis auf die letzte der ganzen Reihe ihm vorgeführt werden. Immer erscheint durch diese Mittel der Zusammenführung das ursprüngliche Mischlicht vollständig wieder hergestellt! Wie hier das Gesammte des Spectrums, so läßt sich auch eine beliebige Summe einfacher Strahlen wieder zu einem Mischlichte, unter Abhaltung der übrigen, vereinigen. Dann kann man aus diesem neuen Mischlichte abermals durch eine wiederholte Zerlegung den ganzen Inhalt sichtbar machen und den Unterschied einer solchen Mischfarbe gegen eine dem Auge vielleicht sehr ähnlich erscheinende aufweisen, die bei noch so oft versuchter Brechung unzerlegt bleibt. Man unterdrücke im Spectrum des weißen Lichtes das Roth, oder das Orange,

Gelb, Grün, Blau oder Violett: der vereinigte Rest wird eine grüne, blaue, violette, rothe, orangefarbige oder gelbe Färbung annehmen. In diesem Sinne können Roth und Grün, Orange und Blau, Gelb und Violett gegenseitige Ergänzungsfarben, nämlich zu Weiß, oder complementär zu einander heißen.

Nachdem uns die Brechung, zumal die, nach dem Durchgange durch prismatische Mittel, fortan bleibende, die einzelnen einfachen Farben von einer neuen Seite, nämlich als einfache Lichtstrahlen von verschiedener Brechbarkeit kennen gelehrt hat, folgen wir den beiden letzten Strahlenantheilen, die bei jedem Herantritt an die Grenze zweier Mittel aus dem einfallenden Lichte sich sondern, dem zerstreuten nämlich und dem verschluckten Lichte. Vor allem ist hier auf das entschiedenste einer Mißdeutung desjenigen Lichtes zu begegnen, vermöge dessen die an sich nicht selbstleuchtenden Körper unter fremder Beleuchtung dem Auge bemerkbar werden. Daß wir diese Körper sehen, verdanken wir nicht den von ihrer Oberfläche zurückgeworfenen Strahlen, denn durch diese würden wir, und zwar nur in einer einzigen, durch die Spiegelungsgesetze vorgeschriebenen Richtung, nicht sie, sondern nur die Lichtquelle erkennen. Wir verdanken dies vielmehr dem von ihrer Oberfläche zerstreuten Lichte, welches die Stoffe, gleichsam selbstleuchtend geworden unter dem Einflusse fremder Strahlung, rings in die Umgebung aussenden. Wie nämlich die Körper gemäß ihrer Substanz, ihrer Größe und Gestalt mehr oder weniger durch andere tönende zum Mittönen gebracht werden können, ohne daß zwischen beiden das Mittel selbst mittönt, so leuchten die Stoffe mehr oder weniger auf, gemäß der Structur ihrer kleinsten Theilchen, wenn durch auffallende Lichtstrahlen, wie wir uns denken, in dem in ihnen enthaltenen Aether, eine Erzitterung eintritt: und wie die tonfähigen nicht durch Schallstrahlen jeder beliebigen Tonhöhe tönend erzittern, sondern durch die um so mehr, die in ihrem Antriebe einen der Takte verfolgen, nach welchen sie selbst am leichtesten in Schwingung treten, so werden auch die an sich dunklen Körper nicht von jedem Lichttone, d. h. nicht von jeder Farbe des einfallenden Lichtes gleich gut angesprochen. Vielmehr werden sie von den Farbstrahlen am meisten zum eigenen Leuchten erregt, welche eine Periode der Schwingungen zeigen, möglichst ähnlich derjenigen, welcher der Aether in ihnen am leichtesten folgen kann. Daher erscheinen im weißen Lichte Körper der verschiedensten Art erleuchtet, weil unter dem Reichthum mannigfaltiger Farbstrahlen im weißen Lichte sich wohl einer oder einige finden können, in deren eigenen Takt jene einzustimmen vermögen. Daher erhellt ferner, nächst dem weißen, das rothe die sogenannten rothen, das grüne die grünen, das blaue die blauen Stoffe am besten, weil der Antrieb von Seiten des erregenden Lichtes gerade nach einem gewissen Takte erfolgt, dem ausschließlich der Aether in den genannten Materien sich fügt. Dagegen erscheint ein violetter Körper in gelber, ein blauer in oranger, ein grüner in rother Beleuchtung und umgekehrt dunkel, weil er gerade so beschaffen ist, daß er der verlangten Geschwindigkeit der Erzitterung am wenigsten von allen nachkommen kann. Schwarz sein heißt daher

unerregt bleiben von den Schwingungen des einfallenden Lichtes. Was also in einer bestimmten Beleuchtung schwarz erscheint, könnte in einer andern erhellt werden. Indessen bezieht man diese Bezeichnung im gewöhnlichen Leben nicht auf die Unerregbarkeit durch bestimmte einzelne, sondern auf die Unerregbarkeit durch alle Farben. Wie endlich ein mittönender Körper so lange mitklingt, als der ihn erregende tönt, nach des letztern Verstummen aber bald zur Ruhe gelangt, so leuchtet ein bestrahlter so lange im sogenannten geborgten Lichte, als er der Wirkung eines leuchtenden ausgesetzt ist. In den selbstleuchtenden Stoffen dagegen müssen die Veranlassungen zum eigenen Leuchten so lange selbst enthalten sein, als sie leuchten, entweder indem diese durch geeignete Vorgänge im Innern stetig sich erneuern, wie beim Glühen oder der Verbrennung, oder indem der einmal gegebene Antrieb nachhaltiger aushält.

Die Kenntniß dieser Lichtresonanz hat in neuerer Zeit durch eine früher schon berührte Entdeckung eine bedeutende Erweiterung, der ganze Vorgang ein erhöhtes Interesse gewonnen. Führt man nämlich beliebige Stoffe folgeweise durch die einzelnen Theile eines reichhaltigen Spectrums, so werden sie in dessen einzelnen Strahlen mehr oder weniger von der gerade daselbst herrschenden Farbe erleuchtet sein. Man wird nicht erwarten, daß sie jenseits der Grenzen des Spectrums, in den umgebenden Schattenraum gebracht, anders als dunkel erscheinen können, da Niemand hier Strahlen sucht. Dennoch thun mehrere Stoffe dies in einem auffallend hohen Grade! Es muß also hier noch Strahlen geben, welche, von dem menschlichen Auge unempfunden, in den betreffenden Körpern Aetherschwingungen erregen, welche in die Grenzen des Sichtbaren fallen. Wie nur gewisse Stoffe besonders hierzu geeignet sind, so blauer, im durchgehenden Lichte grün erscheinender Flußspath, die Lösung vieler Chininsalze, Auszug der Curcumewurzel, der Roßkastanienrinde, des Krapps, des Guajakharzes, so sind andererseits auch nicht alle Lichtquellen reich an solchen unsichtbaren Strahlen. Unter diesen stehen voran das elektrische Licht, das Licht des in Sauerstoffgas brennenden Schwefels, die Wasserstoff- und Spiritusflamme, auch das gewöhnliche Tages- und Sonnenlicht; sehr arm dagegen in dieser Beziehung sind die Flammen, die uns zur gewöhnlichen Beleuchtung dienen. Alle diese Strahlen sind bis jetzt nur über das violette Ende der Spectra hinaus gefunden worden, nie jenseits der entgegengesetzten Grenze des Rothes. Mithin hat eine Herabsetzung der Schwingungszahl, eine Vergrößerung der Wellenlänge statthaben müssen, damit der Aetherantrieb in das Gebiet des Sichtbaren fallen konnte.

Was endlich aus dem sogenannten verschluckten oder absorbirten Lichte werde, ob die Aetherbewegung sich in eine andere, nicht mehr dem Auge kenntliche Form, vielleicht in Wärme umsetze, ist zur Zeit völlig unbekannt. Wir kennen nur die große Rolle, die diese Absorption nicht blos bei undurchsichtigen, sondern auch bei gefärbten, durchsichtigen Mitteln spielt, wir wissen, daß sie eine die einzelnen einfallenden Farbstrahlen höchst ungleich ergreifende ist. In ihrer Folge ist nicht blos eine Schwächung der Helligkeit mit ver-

längertem Wege, d. h. mit vermehrter Dicke des durchlassenden Mittels gegeben, sondern oft genug, wenn die wachsende Dicke die einzelnen Farbstrahlen in verschiedenem Grade schwächt, eine mit zunehmender Dicke veränderte Farbe des durchgehenden Lichtes. Keine Substanz aber, selbst die dichten Metalle nicht ausgenommen, scheint schon in unendlich dünner Schicht alles einfallende Licht zu verschlucken, also völlig undurchsichtig zu sein, da selbst diese, wie Gold die grünen Strahlen, bei großer Dünne noch Theile des empfangenen Lichtes durchlassen.

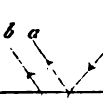
Statt die eigenthümlichen Veränderungen bestimmter zu bezeichnen, welche noch außerdem bei einem Wechsel des Mittels in der Schwingungsrichtung dergestalt eintreten können, daß eine der früher erwähnten Polarisationsformen daraus hervorgeht, statt ferner auf das Spectrum von Wärmestrahlen einzugehen, welches sich noch über das rothe Ende hinauszieht, oder des Spectrums chemisch wirkender Strahlen zu gedenken, welches weit über das Violett in das Gebiet des unsichtbaren Lichtes hinaus greift: möge die oft aufgeworfene, an sich aber wenig bedeutende Frage noch beleuchtet werden, ob die Farben nur subjectiv, oder ob ihnen objective Gründe unterbreitet sind. Während nämlich jene Gegenstände theils ein tieferes Eingehen in die Undulationstheorie, theils ein Ueberspringen zu andern Gebieten der Physik in Anspruch nehmen würden, läßt diese Frage ihre Beantwortung leicht aus der vorangehenden Betrachtung finden. In sofern zum Sehen der Farben ein empfindendes Organ vorausgesetzt wird, welches, seinem eigenen Baue gemäß, durch jeden Antrieb in eine fest bestimmte Erregung tritt, mag man unbedenklich den Gesichtseindruck subjectiv nennen; er würde unzweifelhaft anders empfunden werden, wenn das Organ selbst ein anderes wäre. Daß aber dieser Eindruck sich ändert mit den Zuständen, in welche wir den gesehenen Körper versetzen, nach Art des einfallenden Lichtes, nach seiner Oberfläche und andern veränderlichen Elementen, ist Zeugniß genug, daß der leuchtende Körper durch das Zwischenmittel hindurch diesen Eindruck leitet und von den dem Auge überhaupt möglichen Zuständen denjenigen hervorruft, der mit dem seinigen am nächsten zusammenstimmt. Das Auge klingt mit, so viel an ihm ist, bei dem Lichttone, den das leuchtende Object so und nicht anders entsenden muß!

III. Ein ausgedehntes Gebiet ist das der Wechselwirkungen zwischen Licht und Licht, dadurch noch von besonderm Werthe für die Optik, daß es den Raum bietet, auf welchem die Undulationstheorie nicht blos ihre schärfsten Proben zu bestehen, sondern auch fortwährend ihre Kräfte zu stärken und Erfolg auf Erfolg zu ernten Gelegenheit findet. Wenn mehrere Wellenzüge ein Aethertheilchen ergreifen, so können sie unter bestimmten Voraussetzungen sich eben sowohl unterstützen, als gegenseitig schwächen, selbst dergestalt gänzlich aufheben, daß Licht zu Licht gebracht Dunkel erzeugt. Jenes wird natürlich eintreten, wenn durch jene Wellenzüge das Aethertheilchen gleichsinnig bewegt, dieses, wenn es zu entgegengesetzten Schwingungszuständen getrieben

wird. Jede Veränderung im Wege des einen oder andern Strahles oder in dem Widerstande, auf den er trifft, jeder Wechsel der Wellenlänge muß den nämlichen Erfolg auf andere Stellen des Raumes, oder auf dieselbe Stelle einen andern Erfolg, d. h. eine andere Vertheilung von Hell und Dunkel bringen. Wenn das Licht an den Grenzen Schatten gebender Körper vorbei streicht, bringt ein Theil des Bewegungsantriebes in den Schattenraum hinein, nach Art des Schalles, der um feste Hindernisse herumschlägt. Bei diesem Vorgange, der, vor Newton schon bekannt, erst in diesem Jahrhundert durch die Bemühungen von Young und Fresnel zu einem Ausgangspunkte der neuern Undulationstheorie wurde, werden sich mehrfach Strahlen (*a* und *b*, *c* und *d*, *e* und *f* u. s. w., Fig. 21) treffen und an ihren Schnittpunkten einen ihren Antrieben entsprechenden Erfolg ihres Zusammenwirkens oder ihrer Interferenz hervorrufen. Das Auge wird eine Folge heller und dunkler Stellen wahrnehmen, die sich alle verschieben, sobald man die Farbe des einfallenden Lichtes ändert. Wendet man nun ein Mischlicht an, etwa weißes, so wird an jedem Punkte geschehen, was daselbst von jeder einfachen, in jenem Mischlichte enthaltenen Farbe für sich zu erwarten steht: man wird vereinigt und zum Theil über einander fallend die Erfolge wahrnehmen, welche bei hinter einander folgender einzelner Anwendung aller einfachen Farbstrahlen getrennt zum Vorschein gekommen wären. Hierdurch bilden sich auf eine genau bekannte und bestimmt vorauszusagende, wenn auch nicht durch wenig Worte darstellbare Weise die Licht- und Schattenstreifen zur Seite enger Spalten, die kleinen Lichtkränze um Sonne und Mond, die Glorien um Flammen, deren Licht durch eine behauchte oder bestäubte Scheibe tritt, die glänzenden, regelmäßig vertheilten Lichterscheinungen, sobald die Strahlen durch fein radirte Gitter oder Oeffnungen feiner Gewebe geführt werden. Eben so verdankt das Irisiren fein geriefter Oberflächen, der Farbenreichthum der Irisornamente und der Perlmutter einem ähnlichen Zusammenwirken mehrerer Lichtstrahlen, einer wechselnden gegenseitigen Verstärkung oder Schwächung, selbst örtlicher Auslöschung, seinen Ursprung. Von den noch sehr einfach zu erläuternden Farben der Seifenblasen und feiner Sprünge in durchsichtigen Glas- und Steinmassen an, bei welchen einmal reflectirte (*a*, Fig. 22) mit zweimal gebrochenen und einmal reflectirten Strahlen (*b*) zur Wechselwirkung gelangen, bis zu den zusammengesetztesten Farbenbildern, wenn polarisirtes Licht durch doppeltbrechende Mittel geleitet wird, erzeugt eine tausendfache Wiederholung derselben Ursache die anscheinend verschiedensten Erfolge.

Fig. 21.

Fig. 22.



Sofern es wahr ist, daß eine allgemeinere Anschauung der Natur nicht gebunden ist an ein unbestimmtes Schauen, kann ein etwas mehr als oberflächliches Eingehen auf die Gesetze des Lichtes nicht ohne anregenden und

erhebenden Einfluß für sie sein. Wo der gemeinen Ansicht nach eintönige Ruhe herrscht, schlagen durch ein ungesehenes Meer zahllose Wellen die Brücken zwischen den leuchtenden Körpern und ihrer Umgebung oder dem Auge. Auf die vielfachste Weise von der übrigen Materie beeinflußt, verkündet das Licht noch deren feinste Unterschiede, wo kein anderes Mittel mehr zur Kunde führt, kein, andern Erregungen geöffneter, Sinn mehr auf die Ahnung eines Bewegten leitet. Daher mögen die Schätze, welche in strenger und langer Arbeit die Wissenschaft aus dem tiefen Schacht des Geistes und der Erfahrung gefördert hat, nicht blos als Eigenthum einer einzelnen Wissenschaft und ihrer Förderer und Verehrer betrachtet, sondern die allgemeinsten Züge jener Bewegungen gern von jedem denkenden Geiste in das Bild des allgemeinen Naturlebens aufgenommen werden, welches ein Jeder, nach seiner Stimmung und nach dem Maße seiner Einsicht, sich zeichnet.

Prof. Dr. Eduard Lösche.

Lessing's Verdienste um das deutsche Drama.

Wiewohl keinem Volke, das die Geschichte nennt, die Gabe der Poesie versagt ist — denn der Trieb zu kunstbildender Thätigkeit ist ein Erbtheil des menschlichen Geistes — so ist es doch nur wenigen Völkern vergönnt gewesen, diese Gabe nach allen Richtungen hin auszubilden. Denn von dem einfachsten Liede, in welchem ein Volk Freude und Leid in den schmucklosesten Lauten ausspricht, bis zu dem Werke der höchsten Reflexion, wie ein großer Dichter das Drama nennt, ist eine weite Bahn der Entwickelung zu durchlaufen. Wie edel in der That muß die Anlage, wie groß die Gunst der Umstände, wie ernst auch die Anstrengung sein, wenn ein Volk bis zur Schöpfung von Gebilden emporsteigen soll, die den Höhepunkt menschlichen Könnens in ihrer Sphäre bezeichnen. Das Drama aber nimmt diese Stellung in der Poesie ein. Lyrik und Epos in sich verschmelzend, schließt es den Kreis der möglichen Dichtungsarten und setzt eine gewisse Ausbildung des poetischen Vermögens und der poetischen Kunst als Bedingung seines Hervortretens voraus. Und indem es seine Bestimmung ist, weder bloße Empfindung auszusprechen, noch blos äußerliches Geschehen darzustellen, sondern das, was unsichtbar in der Tiefe der menschlichen Seele vorgeht, an handelnden Personen vorzuführen und den Schauenden im Bilde das menschliche Leben zu spiegeln, so ist es überall nur dann zur Ausbildung gelangt, wenn die klare Anschauung menschlicher Zwecke, Verwickelungen und Schicksale vollkommen erwacht war. In einer solchen Epoche geschieht es dann wohl, daß, wenn mächtigere Strömungen die Zeit bewegen und an die Geister anschlagen, die Werke der höchsten Reflexion — wunderbar genug — gleichsam wie eine sprossende Naturkraft mit innerer Nothwendigkeit hervortreten. So war es in Griechenland der Tag der salaminischen Schlacht, der zugleich Aeschylus, Sophokles und Euripides sah, so entfaltete sich die Dichtung Calderon's auf dem Höhepunkte der spanischen Monarchie, so schrieb Shakespeare seine unsterblichen Dramen, als die große Elisabeth die Grundlage der englischen Weltmacht legte, so drängte die Herrlichkeit des stolzen Ludwig die glänzende Dichtung der Corneille und Racine zur Blüthe.

Wir Deutschen standen noch vor hundert Jahren mitten in dem Processe, aus dem unser Drama hervorgehen sollte. Daß wir überhaupt zu einem solchen gelangten, verdanken wir vor allem den Anstrengungen und Geistesthaten

eines Mannes, den ein günstiges Schicksal erscheinen ließ, als ein großer deutscher Fürst sein freisinniges Scepter führte und große Völkerereignisse die Stimmung der Gemüther beherrschten.

Dieser Mann ist Lessing.

Wir wollen den Versuch wagen, dasjenige, was dieser große Geist als Dichter und als Kritiker für die Ausbildung des deutschen Dramas gethan, in seinen Grundzügen darzustellen.

Es war kurz vor dem Auftreten Lessing's, als man mit dem deutschen Theater eine bedeutende Veränderung vorgenommen hatte. In dem ersten Drittel des vorigen Jahrhunderts nämlich beherrschten dasselbe noch die sogenannten Haupt- und Staatsactionen, ernste Stücke historisch-politischen Inhalts, und die Possenspiele des Harlekins. In beiden Gattungen herrschte ein sehr roher Geschmack, der das Tragische in dem Schrecken- und Schaudererregenden, das Komische in plebejischem Witze erblickte; bei beiden Gattungen war an eine kunstgemäße, dramatische Behandlung des Stoffes, an eine eigentliche innere Oekonomie und feste Bildung nicht zu denken. Man pflegte überhaupt nur das Gerippe des Stückes aufzuzeichnen und überließ die weitere Ausführung dem ex tempore der Schauspieler.

Da trat nun ein Leipziger Professor, Namens Gottsched, hervor, um diesem rohen, regellosen Volksdrama Grenze und Ziel zu setzen. Ein Mann von verstandesmäßiger Correctheit, stellte er an ein Literaturproduct vor allem die unbedingte Forderung der Regelmäßigkeit, der sprachlichen und sachlichen Richtigkeit, und es gelang seiner großen Regsamkeit und Klugheit, diesem Principe das deutsche Drama zu unterwerfen. Mit Uebersetzungen französischer Stücke aus der sogenannten klassischen Periode der Corneille und Racine begann das Werk; schon 1732 brachte Gottsched selbst das erste deutsche Original auf die Bühne, seinen „sterbenden Cato;“ als nun neue Uebersetzungen und Originale in rascher Aufeinanderfolge aus seiner Schule hervortraten, und die Schauspieler vermocht wurden, auf die Reform einzugehen, war in wenigen Jahren die Bühne der Haupt- und Staatsactionen beinahe gänzlich verdrängt. So geschah es, daß bereits im Jahre 1737 Harlekin auf der Neuber'schen Bühne in Leipzig verbrannt wurde.

„Neuerungen machen,“ sagt Lessing einmal, „kann sowohl der Charakter eines großen Geistes, als eines kleinen sein. Jener verläßt das Alte, weil es unzulänglich oder gar falsch ist; dieser, weil es alt ist. Was bei jenem die Einsicht veranlaßt, veranlaßt bei diesem der Ekel. Das Genie will mehr thun, als sein Vorgänger, der Affe des Genies nur etwas Anderes.“

Man wird fast genöthigt, bei diesem letzten Worte an Gottsched zu denken, wenn man sich der Beschaffenheit desjenigen Dramas erinnert, durch dessen Einführung er eine Reform des deutschen Theaters bezweckte, des französischen, denn gerade dieses hatte von einem unwesentlichen Punkte aus eine besondere Bedeutung zu erlangen gesucht; es war dies die Form.

Das Grundgesetz nun, welchem das französische Drama, beides, die

Tragödie sowohl als die Komödie, folgte, war das Gesetz der drei Einheiten. Man strebte nämlich neben der Einheit der Handlung, die sich freilich, weil im Begriffe des Dramas liegend, von selbst versteht, auch die Einheit des Ortes und der Zeit streng zu beobachten. Man ließ demgemäß Alles, was im Drama vorgeht, an ein und demselben Orte geschehen und der Zeit nach durften die dargestellten Begebenheiten, streng genommen, die Dauer der Aufführung nicht überschreiten, doch war man genöthigt, in diesem letztern Punkte etwas nachsichtiger zu sein und die Länge des Sonnenlaufs als äußerstes Maß der darzustellenden Handlung zur Regel zu machen. Dies Alles meinte man im Dienste einer getreuen Nachahmung der Wirklichkeit thun zu müssen und um im Zuschauer die höchste sinnliche Täuschung oder Illusion, worauf es im Drama besonders ankomme, zu erzielen. Aus den beiden letztgenannten Einheiten des Ortes und der Zeit folgte nothwendig eine außerordentliche Zusammenziehung der Begebenheiten des Dramas, die äußerste Vereinfachung der Handlung; gleichwohl galt nur ein Stück, das volle fünf Acte hatte, als ein legitimes. Die französischen Dichter und Theoretiker beriefen sich bei Festsetzung dieses Schematismus, so weit sie es vermochten, auf das Ansehen des Aristoteles und auf die Dichter der Alten, welche Letztere man durch getreue Nachahmung nicht nur zu erreichen, sondern auch zu übertreffen sich beeiferte. Vorzüglich war es die heroische Tragödie der Alten, die die Franzosen zu einem neuen, glorreichen Dasein wieder zu erwecken strebten, wobei ihnen freilich Seneca, der römische Nachahmer des Euripides, eben so viel galt, als Sophokles und Euripides. Dieser Tendenz zufolge entlehnte man auch die Stoffe zum Trauerspiel aus dem Alterthum, indem man besonders die griechische und römische Geschichte ausbeutete, oder man wagte sich höchstens an die türkische Geschichte. So herrschten auf dem klassischen Theater der Franzosen die Orest und Thyest und Cinna und Augustus und Bajazeth. Wie man ausländische Helden erscheinen ließ, so entwickelte sich auch der Grundsatz, an ausländischem Costüm festzuhalten; das Ganze aber mußte Würde und Pathos athmen, durch einen kothurnmäßigen Tritt und Ausdruck mit der Tragödie der Alten wetteifern.

Die klassische Komödie der Franzosen hatte, indem auch sie an die Form der alten Komödie sich anlehnte, einen durchweg schematistischen Charakter angenommen; daher die geringe Mannigfaltigkeit des Stoffes. „In den meisten französischen Komödien," urtheilt ein Zeitgenosse Lessing's, „weiß ich schon voraus, was ich sehen werde: einen verliebten Herrn, einen lustigen Diener und ein Kammermädchen, das witziger ist, als ihre Gebieterin." Es war ebenfalls gebräuchlich, den Personen aus dem Alterthum entlehnte Namen zu geben, wie Chrysander, Valer, Damis u. s. w.; den Charakteren verlieh man etwas Exemplarisches, ein Gepräge von Allgemeinheit, das sie zu keiner wahren Individualisirung gelangen ließ. — Das sanctionirte Versmaß endlich war für beide Arten des Dramas der gereimte Alexandriner, ein Vers, der seiner Natur nach der Regelmäßigkeit wie der feierlichen Haltung der Tragödie besonders Vorschub leisten konnte.

Dieses Drama der Franzosen war es, das Gottsched „mit Haut und Haar“ nach Deutschland herübernahm, und die Reform des deutschen Theaters ging um so rascher von statten, weil Frankreich seit einem Jahrhundert bereits einen weitgreifenden Einfluß auf Deutschland ausgeübt hatte. War aber das französische Drama schon eine Nachahmung, so ward nun das deutsche, das jenes zum Muster nahm, eine nachgeahmte Nachahmung und von dem leuchtenden Strahl der antiken Dichtung war kaum noch ein matter Schimmer übrig. Und in welche Inconvenienzen warf uns das französirende Drama Gottsched's! „Was herrscht auf unsern gereinigten Theatern?“ fragt Lessing einmal; „ist es nicht lauter ausländischer Witz, der, so oft wir ihn bewundern, eine Satyre über den unsrigen macht?“ Doch — was die Hauptsache ist — die Regeln widerstrebten durchaus jedem Bemühen, das moderne Leben mit seinen bunten, mannigfaltigen, complicirten Verhältnissen naturgetreu und mit Freiheit darzustellen; sie verleiteten zu den größten Unwahrscheinlichkeiten, förderten nicht nur nicht, sondern störten oft genug die Illusion; unsere Tragödie verschmähte vaterländische Geschichte, heimische Erinnerung und Sitte; unsere Komödie, der Wirklichkeit nicht Rechnung tragend, war nichts, als die Ausfüllung eines hohlen Schemas, in welchem sich Narren bewegten, die mit denen draußen im Leben nicht die geringste Aehnlichkeit hatten; statt Menschen stellte sie allgemeine Begriffe, wie den Geiz, das Mißtrauen u. dgl. an gewissen Personen mit der äußersten Uebertreibung hin. Ueberall trifft man in der Tragödie auf Wesen, die entweder zu gut sind oder zu schlecht, um sie sich vorstellen zu können, „Charaktere, unnatürlich gesteigert, grell gefärbt, ohne Disposition und dramatische Wirkung gewählt;“ überall trifft man auf erkünstelte Situationen, hohles Pathos und pomphafte Tiraden; und in der Komödie wiederum, — schwerlich ist irgendwo etwas zu finden, was nicht geschnitzt, nicht gemacht wäre, das einen Schimmer nur von Ursprünglichkeit, Natur und Wahrheit hätte; — um das Geständniß nicht zurückzuhalten, will man beim Lesen dramatischer Werke damaliger Zeit von dem historischen Interesse absehen, so ist die Tragödie eher im Stande, Lachen, die Komödie Thränen des Mitleids zu erregen. — Hierzu kommt, daß die Herrschaft der Regel alle freie Production in Fesseln schlug und den unseligen Wahn mit sich brachte, ein Stück in dem Maße für musterhaft und originell zu halten, als es den adoptirten ästhetischen Grundsätzen entsprach. Dabei nahm man nicht die geringste Rücksicht auf das, was ein großer Dramatiker bei der Conception eines Stückes unverrückt im Auge hat, auf die wirkliche Aufführung; es waren insgesammt Lesestücke von gelehrten Verfassern, leer an Poesie, aber voll von Moral!

Das Drama Gottsched's war demnach an sich nichtig und am allerwenigsten vermögend, in dem deutschen Leben selbst seine Triebkräfte zu finden und auf diesem Boden zu einiger Eigenthümlichkeit, Freiheit und Selbstständigkeit sich zu erheben. Desto gefährlicher war der Wahn, zu glauben, daß man eben auf dem Gipfelpunkte angelangt sei — ein Wahn, von dem nur Einer frei war, der dem deutschen Theater nicht zutrauen mochte, überhaupt

im Fortschreiten begriffen zu sein. „Ich fürchte sehr," sagt Lessing, „daß die deutsche Bühne mehr eine verderbte als eine werdende ist."

Es boten zu einem Fortschritt die übrigen Verhältnisse keine erfreuliche Aussicht. Wir hatten keine Theater, keine Schauspieler, kein Publikum. Die Theater waren Buden; die Schauspieler Leute ohne Erziehung, ohne Welt, ohne Talente; unter einem Principal vereinigt wanderte die Truppe von Ort zu Ort, ein Spott des Pöbels. Von orthodoxen und pietistischen Geistlichen dauerten die Angriffe auf das Theater fort, das ihnen, um mit Lessing zu sprechen, als die gerade Heerstraße zur Hölle erschien; der deutsche Dichter mußte sehr zufrieden sein, wenn ihm ein paar Dutzend ehrliche Privatleute, die sich schüchtern nach der Bude geschlichen, zuhören wollten. Und dann — von dem Geiste der vorausgegangenen theologischen Jahrhunderte beherrscht, achtete man überhaupt die Poesie für nichts Höheres, als für eine Dienerin der Glaubens- und Sittenlehre. In der Gesammtheit des Volkes waren durch Geburt, Erziehung, Berufsart streng sondernde Schranken gezogen; der vornehme und auf Bildung Anspruch machende Theil huldigte französischer Sitte; die niedern Volksklassen, die allein an deutscher Art festhielten, hatten im Ganzen wenig Bildung und Bildungstrieb. —

Goethe sagt irgendwo: „Um Epoche in der Welt zu machen, dazu gehören bekanntlich zwei Dinge, erstens, daß man ein guter Kopf sei, und zweitens, daß man eine große Erbschaft thue. Napoleon erbte die französische Revolution, Friedrich der Große den schlesischen Krieg."

Auch Lessing that eine große Erbschaft!

Zur Beschäftigung mit dramatischer Poesie aber gelangte er nicht wie durch einen Zufall, sondern es war ein ursprünglicher Trieb seines Geistes.

Schon auf der Schule zu Meißen las er in seinen Freistunden die römischen Komödiendichter Plautus und Terenz und die Charakterschilderungen Theophrast's; sie waren in dem engen Bezirke einer klostermäßigen Schule, wie er selbst sagt, seine Welt. Als er in Leipzig studirte, ging er vor allem fleißig in die Komödie, las und dichtete Komödien, pflog zum großen Verdruß seiner frommen Eltern Umgang mit Schauspielern, um sich von ihnen belehren zu lassen, belehrte sie dann selbst, wäre beinahe Schauspieler geworden. Als er dann nach Berlin übergesiedelt, gedachte er wohl, wie der Bruder mittheilt, auf das Land zu gehen, um dort einige Jahre nichts als Komödien auszuarbeiten, deren Aufführung er dann mit einer eigenen Truppe von Ort zu Ort ziehend, auf jede Gefahr unternehmen wollte. Dabei studirte er die dramatische Literatur aller Völker, der Griechen und Römer, der Engländer, Franzosen, Italiener und Spanier, lieferte Uebersetzungen und Beurtheilungen fremder Stücke; es gab eine Zeit, wo, wie er selbst bekennt, er fortwährend Projecte zu Tragödien und Komödien machte, die er sich selbst in Gedanken spielte; seine ästhetische Kritik, auch wo sie nicht, wie besonders in der Dramaturgie, unmittelbar mit dramatischen Dingen sich beschäftigt, hat dennoch als entferntes Ziel immer das Drama im Auge. Und mit solcher Liebeslust

hatte sein Geist sich hierin eingesogen und heimisch gemacht, daß, wie „Minna von Barnhelm" mitten in den Bewegungen des Kriegs entstanden war, er noch am Ende des Lebens, wo er tief in theologische Streitigkeiten hineingeworfen worden, seinen „Nathan" dichtete.

Daß dieser Mann als Jüngling gerade nach Leipzig geführt wurde, war ohne Zweifel sehr bedeutsam. Denn in Leipzig war es, wo sich zuerst eine Art stehendes Theater gebildet hatte. Die bekannte Neuberin dirigirte es; und als diese Lessing's Erstlingsproduct, „den jungen Gelehrten," aufführte und das Stück den schalen Producten der Gottsched'schen Schule gegenüber eine außerordentliche Wirkung that, war dies für Lessing's Bewußtsein, daß er zum Reformator der Bühne berufen sei, das entscheidendste Moment.

Was nun die Jugenddramen Lessing's betrifft — es gehören außer dem „jungen Gelehrten" hierher: „der Freigeist," „die Juden," „der Schatz," „die alte Jungfer," „der Weiberfeind" und ein unvollendetes Trauerspiel „Samuel Henzi" — so schlagen diese im Ganzen noch die herkömmliche Richtung ein. Lessing steht hier im Princip noch auf einer Linie mit den gleichzeitigen Dichtern: Gellert, Weiße, Schlegel, Cronegk u. A., die an den Grundgesetzen der französischen Dramatik streng festhielten. Aber Lessing könnte nicht Lessing geworden sein, wenn er es nicht schon jetzt einigermaßen gewesen wäre. Seine Jugenddramen sind schon keine bloßen Exercitien, sondern hervorgegangen aus dem Bewußtsein eines innern Berufs, aus unbefangener, frischer Productionslust, concipirt im Hinblick auf wirkliche Aufführung. Lessing wirft schon hier die Regel der fünf Acte über Bord, strebt dagegen die Handlung in schlagender Kürze und prägnanter Entwickelung vorzuführen und, wie alle seine spätern Stücke bis zum „Nathan" hin, so sind schon diese Jugendwerke gleichsam Stücke seines eigenen Lebens; es sind Dramatisirungen seiner eigenen innern Erfahrung. Daher haben sie einen bewegtern und lebendigern Zug, und sehr wahr sagt Danzel, der neueste Biograph Lessing's, nachdem er die kernige und derbe Komik, die sich an einigen Stellen in ihnen findet, hervorgehoben: „es geht hier doch etwas vor, es entwickelt sich etwas, man kann sich in eine gewisse Spannung versetzt fühlen, die Personen handeln mit psychologischer Wahrheit aus sich heraus und manche Scenen, z. B. sogleich die Anfangsscene der alten Jungfer, zeugen davon, daß der Verfasser das Aperçu des Lebens gehabt hat, während die frühern, Gellert mit eingeschlossen, das Ding angreifen, als hätten sie, so zu sagen, niemals leben sehen und zu purer Paradigmatisirung ihrer allgemeinen Lehren, denen ihr Drama dienen sollte, uns das Leben vorführen, wie etwa jener blind geborene Mathematikus, welcher Optik lehrte, von den Farben gesprochen haben muß."

Als Lessing im Jahre 1750 nach Berlin ging, erwuchs zunächst aus den Verhältnissen, in die er hier eintrat, seine wissenschaftlich kritische Thätigkeit. Von höchstem Interesse und nicht ohne Bedeutung ist sogleich die erste periodische Schrift: „Beiträge zur Historie und Aufnahme des Theaters,"

welche er im Verein mit Mylius herausgab. Der Plan war von Lessing. Zum ersten Male wird in dieser Schrift, abgesehen davon, daß Lessing schon hier die Regel als etwas ansieht, von dem man wesentlicher Schönheiten halber abgehen könne, zum ersten Male wird hier das Drama als ein für sich bestehendes Gebiet aufgefaßt, das eine eigene Würde habe und eine eigene Behandlung erfordere, während man es sonst nur sehr beiläufig und oberflächlich zu behandeln pflegte, zum ersten Male ferner wird hier der höchst wichtige Satz ausgesprochen, daß die Bühnenaufführung als ein wesentliches Stück des Dramas selbst anzusehen sei.

Nachdem Lessing von dieser Zeitschrift zurückgetreten, gab er vom Jahre 1754 an seine „theatralische Bibliothek" heraus. Hier führt er zunächst eine für das Lustspiel wichtige Angelegenheit durch, auf die er schon in den Beiträgen der obengenannten Zeitschrift mit den Worten hingezielt: „es ist, als wenn sich unsere Zeiten verschworen hätten, das Wesen der Schauspiele umzukehren. Man macht Trauerspiele zum Lachen und Lustspiele zum Weinen." Er meint Gellert, der in seinen Lustspielen nicht sowohl fröhliches Gelächter, als tugendhafte Thränen hervorrufen wollte, und diese Gattung Lustspiele, die ebenfalls von den Franzosen ausging, in einer eigenen Schrift vertheidigt hatte. Lessing giebt nach einer ausführlichen Erörterung folgende Entscheidung: Gegen eine Komödie, in der Lachen und Rührung abwechseln, sei nichts einzuwenden. Ja, das sei allein die wahre Komödie, welche sowohl Tugend als Laster, sowohl Anständigkeit als Ungereimtheit schildert, weil sie eben durch diese Vermischung ihrem Originale, dem menschlichen Leben, am nächsten komme. Von dieser Komödie gebe es eine doppelte Abweichung: einerseits das Possenspiel, eine Gattung, die nur Lächerliches enthalte, andererseits die weinerliche Komödie (comédie larmoyante), die nur Tugenden und anständige Sitten mit Bewunderung und Mitleid erweckenden Zügen schildere; „der Pöbel," schließt er, „wird ewig der Beschützer der Possenspiele bleiben, und unter Leuten von Stande wird es immer gezwungene Zärtlinge geben, die den Ruhm empfindlicher Seelen auch da zu behaupten suchen, wo andere ehrliche Leute gähnen. Die wahre Komödie allein ist für das Volk und allein fähig, einen allgemeinen Beifall zu erlangen."

Ist die Hervorstellung dieser schwerlich antastbaren Gesichtspunkte ein großes Verdienst der „theatralischen Bibliothek" Lessing's, so strebt er weiterhin durch Auszüge und Beurtheilungen spanischer, italienischer und englischer Stücke, durch Anzeigen und Auszüge berühmter ausländischer Werke über Theatergeschichte, Schauspielkunst u. s. w. ein allgemeines und lebendiges Interesse an Allem, was das Theater betrifft, zu erwecken; dabei tritt er seiner eigentlichen Aufgabe immer näher: der Krieg gegen den französischen Geschmack glimmt zwar noch unter der Asche, aber schon schlagen hier und da Flammen heraus. Durch Zergliederung zweier Stücke des Seneca, deren Mangel an Natur und wahrer Simplicität trotz ihrer mechanischen Vollkommenheit, er aufdeckt, erschüttert er die Grundsäule der französischen Tragödie. Dem entspricht die directe Hinweisung auf die Engländer, und in der

Vorrede zu einer Uebersetzung Thomson's ist es, wo er zuerst der französischen Regelmäßigkeit mit den stärksten Ausdrücken begegnet: er erklärt, er wolle lieber den „Kaufmann von Venedig" gemacht haben, als den „sterbenden Cato," er wolle lieber das unregelmäßigste Stück des Peter Corneille, als das regelmäßigste seines Bruders, lieber einen mißgestalteten Menschen lebendig geschaffen haben, als die schönste todte Bildsäule des Praxiteles.

Nichts war mehr geeignet, diese Tendenzen ins klarste Licht zu setzen und ihre Wirkungen zu verstärken, als die Erscheinung seines ersten Trauerspiels, der „Miß Sara Sampson." Es ist dies die erste bürgerliche Tragödie in Deutschland, gerade vor hundert Jahren, im Jahre 1755 erschienen. Und dieses Stück ist es, welches thatsächlich den Wendepunkt bezeichnet, den unsere dramatische Literatur nehmen sollte, um endlich zu voller Freiheit und Selbstständigkeit zu gelangen. Es ist der erste entschiedene Schritt zu einer vollständigen Lossagung von den Normen der altfranzösischen Dramatik, ein Schritt, der zunächst noch, wie schon der Name des Stückes andeutet, unter Vortritt der englischen Literatur gethan ward. Denn in England war es, wo man zuerst die Neuerung gewagt hatte, das Bedeutende, was Fürsten und Standespersonen begegnet und in der Tragödie dargestellt wurde, in eine bürgerliche Sphäre zu übertragen. Keineswegs aber ahmte, wie der Gottsched'sche Schwarm die Franzosen, so Lessing die Engländer nach, sondern indem dieser die deutsche Literatur zwar auf dieselbe Bahn hinlenkte, welche von den Engländern im Drama eingeschlagen worden, stellte er hierbei zugleich ein neues Princip auf. „Er concipirte," wie es Danzel ausdrückt, „die bürgerliche Tragödie als Familientragödie." In der That ist nur die Familie in der Sphäre des bürgerlichen Lebens der Kreis, innerhalb dessen die Vorfälle und Ereignisse, dergleichen die Tragödie darstellt, rein sittlicher Natur sind. Eine bürgerliche Tragödie als solche muß, da der Bürger unter dem Gesetze des Staates steht und sein Handeln unmittelbar an diese Gesetze anstößt, einen criminalistischen Charakter annehmen; die Conflicte, unmittelbar von dem positiven Recht berührt, müssen in dieser Beschränkung der einfachen Größe und mächtigen Wirkung ermangeln, die sie in der Sphäre eines freien Daseins gewinnen, wo das menschliche Handeln als ein rein sittliches sich offenbart. So gebührt Lessing das Verdienst, ein dem Familienleben der mittlern Lebenskreise eigenthümliches Tragisches zuerst zum Gegenstand eines Trauerspiels in Deutschland gemacht und die Tragödie dem Stande näher gebracht zu haben, in welchem deutsche Sitte und Denkart herrschend geblieben und durch dessen gesteigerte Theilnahme an dem Theater eine solide Grundlage für die Fortentwickelung desselben gewonnen werden konnte.

Die „Miß Sara Sampson" ist aber auch das erste Stück, in welchem man wirklich bedeutenden Charakteren begegnet, das erste Stück, wo Veränderungen der Scene vorgenommen werden, die erste Tragödie, die das unheimische Costüm des gereimten Alexandriners abgeworfen — sie ist in Prosa geschrieben. Gerade dieser letzte Umstand ist von hoher Bedeutung: denn dieser Vers war nicht nur eine Hauptursache der Eintönigkeit, Langweiligkeit

und Steifheit der Stücke jener Zeiten, sondern übte auch auf den Bau, auf Periodisirung, auf die ganze Form und Anlage, ja auf den innern Geist einen höchst nachtheiligen Einfluß aus, den unter anderm Schiller in einem Briefe an Goethe vortrefflich andeutet: „Die Charaktere," sagt er, „die Gesinnungen, das Betragen der Personen — Alles stellt sich dadurch unter die Regel des Gegensatzes, und wie die Geige des Musikanten die Bewegungen der Tänzer leitet, so auch die zweischenklige Natur des Alexandriners die Bewegungen des Gemüths und der Gedanken."

Wiewohl nun die bürgerliche Tragödie ganz geeignet war, die heroische Tragödie, d. h. die durch sie zu absoluter Geltung gekommenen Traditionen, zu verdrängen, das neue Princip, dem Lessing nachstrebte, war gleichwohl in der „Miß Sara" auch noch nicht in seiner ganzen Reinheit ausgesprochen — sie ist ein deutsches Familiendrama mit englischen Namen, englischen Sitten und in einer Sprache geschrieben, die eine englische Färbung trägt.

Da erscheinen im Jahre 1759 die „Literaturbriefe," und hier ist es, wo Lessing auf einem vollkommen ausgebildeten und freien Standpunkte angelangt erscheint, den zu verlassen oder zu verändern er niemals Ursache gefunden hat. Der 17. Literaturbrief ist es, welcher auf das klarste diesen Standpunkt ausspricht. Diesem nach wollte Lessing ein der deutschen Tradition und Sitte, ein dem deutschen Wesen und Charakter entsprechendes Drama. Dabei war er geneigt, die Herausforderung der Franzosen, die Sache nach den Alten zu entscheiden, anzunehmen. Denn er fand, daß zwischen ihnen und dem größten Dramatiker der modernen Zeit dem Wesen nach nicht der geringste Widerspruch stattfinde. Eben auf das Wesen zurückgehend, fand er, daß Beide, Sophokles und Shakespeare, gleiche Gewalt über unsere Leidenschaften ausübten — und doch Shakespeare ohne die mechanischen Regeln, als ein echtes Genie, das auf eigener, freier Spur einherschreitet, das, Thaten vor unserer Seele umrollend, mit voller Souveränetät zugleich Orte und Zeiten auf die natürlichste Weise mit umwälzt; als ein Genie, das die gewaltigsten Motive der Menschenseele gleichsam wie das Organ einer Alles bezwingenden Naturkraft ausspricht, das mit einer Leichtigkeit und Freiheit, wie sie nur dem wundersamen Spiele der Natur eigen zu sein scheint, Menschen hinstellt, durchaus fertig und vollendet, lebendig und wahr.

An diesem Genius sollten die Deutschen, die, wie Lessing an den Staatsactionen sehr wohl wahrgenommen hatte, ihrer Natur nach unzweifelhaft in den Geschmack der Engländer einschlagen, ihren Genius entzünden!

Das war, genau genommen, nicht mehr Reformation, das war Revolution — denn bisher hatte man Shakespeare unter die Carricaturen geworfen. Aber die „Literaturbriefe" sollten und wollten auch eine Revolution sein und zwar eine allgemeinere Revolution. Es galt, das gesammte System des Leipziger Dictators Gottsched, nach welchem die Poesie überhaupt als etwas Lehr- und Lernbares angesehen ward, ein System, welches den platten Ver-

stand zum Genie erhob, dem das deutsche Drama zum Opfer fiel, über den Haufen zu werfen; und Lessing's Geist blies das morsche Gebäude ein. Es galt aber auch, die Literatur vor der Gegenpartei, in deren Lager selbst Klopstock und Wieland übergegangen waren, sicher zu stellen, vor den Schweizern, die sich in die labyrinthische Sphäre gehalt- und gestaltloser Empfindung verstiegen hatten, die von dem Drama, für das sie weder Sinn noch Begabung hatten, ablenkten zur biblischen Epopöe, zu hohenpriesterlichen Patriarchaden — vor Lessing verblich ihr Ansehen und das Drama ward gerettet. Und wenn man bisher ein jedes Product nach den Bestimmungen einer bereits fertigen Kunstlehre abmaß, Lessing ist es, der eine neue Kritik einführt, die sich einsenkt in die innere Natur des Gegenstandes, dessen Entstehungsproceß verfolgt und jedes Machwerk in seiner ganzen Blöße erscheinen läßt. Und wenn man bisher nahe an einander stoßende geistige Gebiete in einander laufen ließ, so daß auf keinem derselben eine Kraft frei und froh sich entfalten konnte, Lessing ist es, der mit sicherer Hand die Grenzmarken festsetzt und der Poesie insbesondere ein von der Religion und Moral unabhängiges Dasein erkämpft. Und wenn in einer auf Convention und Tradition gesteiften Zeit Niemand ohne Rücksicht seine eigene Meinung frei zu äußern, zu seinem eigenen Herzen zu bekennen sich getraute, Lessing ist es, der der Parole des alten Hutten folgte: „Ich hab's gewagt!“ Auf der Grenzscheide des Jünglings- und Mannesalters stehend, greift er mit eben so viel Kühnheit als Tüchtigkeit in das chaotische Treiben der Zeit ein; unerschrocken gegen jede Auctorität, nur strengste Wahrheit und Gerechtigkeit sich verbündend, unternimmt er mit den Waffen des Witzes, des Scharfsinns und schlagender Dialektik verheerende Streifzüge durch die gesammte Literatur der Gegenwart und zeigt die Unsicherheit und Halbheit des ganzen geistigen Thuns. Er will einmal Ernst machen! und mit der ganzen Macht seines sittlichen Charakters geht er dem gegenseitigen sich Tragen und Geltenlassen, den literarischen Coterien und dem Dünkel des Gelehrtenthums zu Leibe, denn wohl hatte er erkannt, daß ohne eine sittliche Erneuerung der literarischen Welt eine nationale Reform nicht eintreten könne!

Und wunderbar! diese Bewegungen begannen in dem Jahre, wo Schiller geboren ward! und bald drang in alle Gebiete des geistigen Lebens ein neuer Geist! Noch in den „Literaturbriefen“ durfte Lessing ausrufen: „Freuen Sie sich mit mir: Wieland hat die ätherischen Sphären verlassen und wandelt wieder unter den Menschenkindern!“ Und derselbe Wieland trat bald mit der ersten Uebersetzung Shakespeare's, Winkelmann mit seinem unsterblichen Werke über die Geschichte der alten Kunst hervor; Lessing ließ den „Laokoon“ folgen, der die Grenzen zwischen Poesie und Malerei festsetzte und nachwies, daß Handlungen der eigentliche Gegenstand der Poesie seien, ein Gedanke, der mit all seinen Folgen Goethe und seine Jugendfreunde wie ein Blitz traf, so daß sie alle bisherige anleitende und urtheilende Kritik wie einen abgetragenen Rock wegwarfen und sich von allem Uebel erlöst hielten; die „Literaturbriefe“ riefen Herder mit seiner stürmenden, brausenden Kraft auf den Plan,

sie traten mitten in dem Kriege hervor, welcher durch Völkerereignisse und heroische Thaten eine kräftigere Stimmung in den Gemüthern erzeugte; und mitten in dieses bewegte Leben des Kriegs hatte sich Lessing selbst geworfen. Da entstand das erste nationale Drama: „Minna von Barnhelm."

Wohin Lessing gesteuert, „Minna von Barnhelm" spricht es auf einmal in lebendigster That aus; sie ist kein Werk jener Dramatik mehr, nach welcher man streng genommen nur einrichtete; Lessing's „Minna" ist eine Dichtung; anknüpfend an die Fülle des wirklichen Lebens giebt sie ein Spiegelbild dieses Wirklichen, giebt es mit voller Freiheit, mit Geist und Charakter; sie ist eine nationale Dichtung — nach dem Ausspruch Goethe's die wahrste Ausgeburt des siebenjährigen Krieges, von vollkommenem, norddeutschem Nationalgehalt; „es ist," sagt er, „die erste, aus dem bedeutenden Leben gegriffene Theaterproduction, von specifisch temporärem Gehalt, die deswegen auch eine nie zu berechnende Wirkung that;" und noch der Greis mochte gern verweilen „bei der liebenswürdigen Natürlichkeit und Heiterkeit, bei dem echt deutschen Gemüth und der freien Weltbildung, welche sich in diesem Werke abspiegelt."

Auch die geschickte dramatische Behandlung hat dieser große Meister, der seine ersten Jugendversuche nach diesem Stücke arbeitete, zu wiederholten Malen ausgezeichnet, er erklärt, daß in der „Minna von Barnhelm" ein unerreichbares Muster von Lessing aufgestellt worden, wie ein Drama zu exponiren sei; wir müssen hinzufügen: die Kunst des Motivirens in dem Gange und Fortschritt der Handlung zeigt sich hier zum ersten Male in solcher Vollkommenheit, daß alle frühern Stücke in Schatten gestellt werden. Was aber besonders hervorgehoben werden muß, die Charaktere haben Wahrheit und individuelles Leben; nicht mehr sind es allgemeine Begriffe, deren Merkmale irgend einer Person aufgeladen werden, woraus nur eine Larve werden kann, ohne Interesse und Wirkung; nicht mehr sind es die verknöcherten Typen der alten Komödie — es sind selbstständige Individuen, lebensvolle Gestalten mit einem bestimmten Charakter, der sich aus eigenthümlichen, menschlichen Schicksalen herausgelebt hat: Tellheim, dieser preußische Major, dieser wahre Offizier und Edelmann voll strengsten soldatischen Ehrgefühls; Minna, dieses von allem Conventionellen befreite Wesen, das ganz voll Liebe ist, aber ohne alle Sentimentalität; Riccaut, dieser lächerliche, anmaßende französische Schwindler; der biedere, großmüthige Wachtmeister mit seinem rührenden Humor; der kriechende, kleinherzige Schelm von Wirth, der brave, pudeltreue und witzige Just — die ganze Gruppe — der Deutsche hat ein treffliches Wort — leibt und lebt!

„Ein solches Werk mußte, wenn es einmal da war," sagt Danzel, „eine Wirkung haben, wie das göttliche Schöpfungswort, nachdem es nun wirklich gesprochen worden; die «Literaturbriefe» gaben die Frische der Auffassung und den kecken Muth hinzu und so entstanden denn bald darauf im Anschluß an die letztern Herder's «Fragmente zur deutschen Literatur,» es folgte die Sturm- und Drangperiode, bis zuletzt Goethe auftrat, der ganz und gar der Poet der freien, individuellen Aeußerung ist."

Zunächst aber giebt von der großen Bedeutung der „Minna von Barnhelm“ die schlagartige Wirkung Zeugniß, welche sie in der Nation machte. Allenthalben wurde sie mit dem außerordentlichsten Beifall aufgeführt, in den Städten, an den Höfen und Universitäten und auf den damals in Deutschland aufkommenden Privatbühnen. In Berlin aber, wo das Stück im Jahre 1768 zur Aufführung kam, war der Erfolg am größten; hier begründete es zuerst ein Interesse für deutsche Literatur im Volke und rettete die deutschen Vorstellungen.

„Nach Wien,“ bemerkt Gervinus, „wo der Adel den französischen Geschmack festzuhalten strebte, gelang es Lessing, zwischen das Possenspiel und die Heroenstücke eine mittlere Gattung zu bringen;“ die letzten Nachahmer des französischen Geschmacks im Reiche bekehrten sich; man fing an, an eine Befreiung der Bühne zu denken und sie der Führung der wandernden Truppen zu entziehen; es regte sich der Gedanke an eine Nationalbühne, für den Lessing so warme Begeisterung hegte. Und um die Wirkung der „Minna von Barnhelm“ auf das Geschlecht, dem die Zukunft gehörte, auszudrücken, citiren wir Goethe: „Sie mögen denken,“ sagt er zu Eckermann, „wie das Stück auf uns junge Leute wirkte, als es in jener dunkeln Zeit hervortrat. Es war wirklich ein glänzendes Meteor!“

Im Jahre 1766 geschah es, daß ein Ruf an Lessing erging, für die neu zu begründende Bühne in Hamburg mitzuwirken. Hamburg hatte seit den dreißiger Jahren sich des vorzüglichsten Theaters in Deutschland erfreut. Hier hatten die angesehensten Gesellschaften, eine Neuber, ein Schönemann, Koch, Ackermann mit guten Künstlern, unter denen Eckhof und Schröder Sterne erster Größe wurden, gespielt. Als in Folge verschiedener Mißstände die letzte Ackermann'sche Gesellschaft zu Grunde gegangen war, faßten einige Privatleute den Entschluß, das so lange von Principalen verwaltete Hamburger Theater für ihre Rechnung zu übernehmen und eine Nationalbühne zu gründen. Lessing nahm den Ruf zur Mitwirkung für die junge Bühne an; zwar als Theaterdichter zu wirken, lehnte er ab, aber er machte sich anheischig, in einem eigenen Blatte „ein kritisches Register von allen aufzuführenden Stücken zu halten und jeden Schritt zu begleiten, den die Kunst sowohl des Dichters als des Schauspielers in Hamburg thun werde.“

Das Unternehmen selbst scheiterte zwar aus verschiedenen Gründen bald; aus den Theaterrecensionen Lessing's aber entstand jenes Werk, welches „ein Leitstern unserer ganzen folgenden Poesie“ ward, die „Dramaturgie.“

„Hier endlich brach“ — es sind dies Worte unseres größten Literarhistorikers — „hier endlich brach die ganze drohende Wetterwolke seines Zorns gegen die französische Poesie los, und ich kenne kein Buch, bei dem ein deutsches Gemüth über den Widerschein echt deutscher Natur, Tiefe der Erkenntniß, Gesundheit des Kopfes, Energie des Charakters und Reinheit des Geschmacks innigere Freude und gerechtfertigtern Stolz empfinden dürfte. Dies ist das Werk, das uns auf einen Schlag von dem Joche der Literatur der großen Nation befreite.“

Und Lessing durfte wohl in dramatischen Dingen ein Wort sprechen. „Seines Fleißes darf sich Jeder rühmen," sagt er freimüthig am Schluß des Werkes, „ich glaube, die dramatische Dichtkunst studirt zu haben; sie mehr studirt zu haben, als zwanzig, die sie ausüben. Auch habe ich sie so weit ausgeübt, als es nöthig ist, um mitsprechen zu dürfen..... Ich verlange auch nur eine Stimme unter uns, wo so Mancher sich eine anmaßt, der, wenn er nicht dem oder jenem Ausländer nachplaudern gelernt hätte, stummer sein würde als ein Fisch."

Nachdem Lessing am Anfange der „Dramaturgie" einige deutsche Dichter die Schärfe seiner Kritik hat fühlen lassen, wendet er sich in der Folge vorzüglich gegen die großen tragischen Meister der französischen Bühne, gegen Corneille und Voltaire. Ueber den Letztern besonders, der einst den Deutschen etwas mehr Geist, aber weniger Consonanten gewünscht hatte, schwingt er die Fackel seines Geistes: „Ich führe," sagt er, „den Hrn. v. Voltaire so gern an; es ist aus ihm allezeit etwas zu lernen, wenn auch nicht das, was er sagt, doch, was er hätte sagen sollen. Ich wüßte keinen Schriftsteller der Welt, an dem man so gut versuchen könnte, ob man auf der ersten Stufe der Weisheit, das Falsche einzusehen, steht, als an Voltaire, aber daher auch keinen, der uns die zweite zu ersteigen — das Wahre zu erkennen — weniger behilflich sein könnte. Ein kritischer Schriftsteller suche sich daher nur erst Jemanden, mit dem er streiten kann, so kommt er nach und nach in die Materie, und das Uebrige findet sich. Hierzu habe ich mir in diesem Werke, ich bekenne es aufrichtig, nun einmal die französischen Scribenten gewählt und unter diesen besonders den Hrn. v. Voltaire."

Bei Besprechung der „Semiramis," ein Stück, das in Frankreich großen Beifall fand, wird Voltaire zuerst schärfer angegriffen. Er hatte mit Berufung auf Shakespeare in einem französischen Stücke zuerst gewagt, einen Geist auf der Bühne erscheinen zu lassen. Lessing zeigt ihm, daß er gar nicht ein Dichter von solcher Gewalt sei, daß wir auch an sein Gespenst zu glauben gezwungen werden. „So ein Dichter," sagt Lessing, „ist Shakespeare, und Shakespeare fast einzig und allein; vor seinem Gespenste im «Hamlet» richten sich die Haare zu Berge, sie mögen ein gläubiges oder ungläubiges Gehirn bedecken. Der Hr. v. Voltaire that gar nicht wohl, sich auf dieses Gespenst zu berufen; es macht ihn und seinen Geist des Ninus lächerlich. — Shakespeare's Gespenst kommt wirklich aus jener Welt, so dünkt uns; denn es kommt zu der feierlichen Stunde, in der schaudernden Stille der Nacht, in der vollen Begleitung aller der düstern geheimnißvollen Nebenbegriffe, wenn und mit welchen wir, von der Amme an, Gespenster zu erwarten und zu denken gewohnt sind. Aber Voltaire's Geist ist auch nicht einmal zum Popanz gut, Kinder damit zu schrecken; es ist der bloße, verkleidete Komödiant, der nichts hat, nichts sagt, nichts thut, was es wahrscheinlich machen könnte, er wäre das, wofür er sich ausgiebt. Alle Umstände vielmehr, unter welchen er erscheint, stören den Betrug und verrathen das Geschöpf eines kalten Dichters, der uns zwar täuschen und schrecken möchte,

ohne daß er weiß, wie er es anfangen soll. Man überlege auch nur dieses Einzige: am hellen Tage, mitten in der Versammlung der Stände des Reichs, von einem Donnerschlage angekündigt, tritt das Voltaire'sche Gespenst aus seiner Gruft hervor. Wo hat Voltaire jemals gehört, daß Gespenster so dreist sind? Welche alte Frau hätte ihm nicht sagen können, daß die Gespenster das Sonnenlicht scheuen und große Gesellschaften gar nicht gern besuchen?"

Also, Voltaire bleibt ganz hinter dem Shakespeare zurück; bei diesem wirkt das Gespenst mehr durch den Hamlet, mit dem allein es sich einläßt, als durch sich selbst; der Eindruck, den es auf Hamlet macht, geht auf uns über. Mithin: „Voltaire's Gespenst ist nichts als eine poetische Maschine, die nur des Knotens wegen da ist; es interessirt uns für sich selbst nicht im geringsten. Shakespeare's Gespenst hingegen ist eine wirklich handelnde Person, an deren Schicksal wir Antheil nehmen; es erweckt Schauder, aber auch Mitleid." —

Lessing kommt zu einem andern Stücke Voltaire's, der „Zaïre," ein Stück, zu welchem der Dichter durch verschiedene Damen veranlaßt worden. Ein französischer Kunstrichter hatte sehr artig gesagt: „Die Liebe selbst hat Voltaire die «Zaïre» dictirt." „Richtiger," bemerkt Lessing, „hätte er gesagt: die Galanterie. Ich kenne nur eine Tragödie, an der die Liebe selbst hat arbeiten helfen, und das ist «Romeo und Julia» von Shakespeare. Es ist wahr, Voltaire läßt seine verliebte Zaïre ihre Empfindungen sehr fein, sehr anständig ausdrücken; aber was ist dieser Ausdruck gegen jenes lebendige Gemälde aller der kleinsten, geheimsten Ränke, durch die sich die Liebe in unsere Seele einschleicht, aller der unmerklichen Vortheile, die sie darin gewinnt, aller der Kunstgriffe, mit der sie jede andere Leidenschaft unter sich bringt, bis sie der einzige Tyrann aller unserer Begierden und Verabscheuungen wird?... Voltaire versteht, wenn ich so sagen darf, den Kanzleistyl der Liebe vortrefflich; aber der beste Kanzlist weiß von den Geheimnissen der Regierung nicht immer das Meiste. — Von der Eifersucht läßt sich ungefähr eben das sagen. Der eifersüchtige Orosman spielt gegen den eifersüchtigen Othello des Shakespeare eine sehr kahle Figur. Und doch ist Othello offenbar das Vorbild des Orosman gewesen. Cibber sagt: Voltaire habe sich des Brandes bemächtigt, der den tragischen Scheiterhaufen des Shakespeare in Gluth gesetzt. Ich würde gesagt haben: eines Brandes aus diesem flammenden Scheiterhaufen und noch dazu eines, der mehr dampft, als leuchtet und wärmt." —

Am tiefsten in die Composition einer französischen Tragödie geht Lessing bei der Beurtheilung der „Merope" Voltaire's ein. Er weist nach, daß das Stück nicht blos durch die „Merope" des italienischen Dichters Maffei veranlaßt worden, sondern daß es eine reine Copie derselben sei: Fabel und Plan und Sitten gehörten dem Maffei; Voltaire würde ohne ihn gar keine oder doch sicherlich eine ganz andere „Merope" geschrieben haben. Die unübertreffliche Vergleichung beider Stücke, die Lessing giebt, legt dar, wie wenig Voltaire Ursache gehabt, sich den Vorrang vor Maffei anzumaßen, den er

durch Lügen und allerhand andere verächtliche Mittel gesucht habe, mit seinem Werke in Schatten zu stellen; legt dar, wie tief der französische Dichter unter dem Euripides stehe, den er weit zu übertreffen meine; vor allem aber will Lessing einmal genauer zusehen, wie es denn eigentlich mit der großen Regelmäßigkeit der französischen Tragödie stehe. Da zeigt er nun, daß es gerade die Franzosen sind, die entweder diesen Regeln eine solche Ausdehnung geben, daß es sich kaum mehr der Mühe lohne, sie als Regeln vorzutragen, oder sie auf eine so linke und gezwungene Art beobachten, daß es weit mehr beleidige, sie so beobachtet zu sehen, als gar nicht. Besonders sei Voltaire ein Meister, sich die Fesseln der Kunst so leicht, so weit zu machen, daß er alle Freiheit behalte, sich zu bewegen wie er wolle; und doch bewege er sich oft so plump und schwer, und mache so ängstliche Verdrehungen, daß man meinen sollte, jedes Glied von ihm sei an einen besondern Klotz geschmiedet. In der „Merope" habe er weder die Einheit des Orts, noch der Zeit streng beobachtet. Wenn er zwar die Regel beobachtet habe, die Scenen zu verbinden und das Theater nicht leer zu lassen, so habe er dafür die Sünde begangen, daß das Theater öfter länger voll bleibe, als es bleiben sollte; wenn ferner Maffei das Auftreten und Abgehen seiner Personen oft gar nicht motivirt habe, so motivire es Voltaire eben so oft falsch .... zwischen dem dritten und vierten und zwischen dem vierten und fünften Acte geschehe nicht allein das nicht, was geschehen sollte, sondern es geschehe auch platterdings gar nichts, und der dritte und vierte Act schließe blos, damit der vierte und fünfte wieder anfangen könne.

Endlich zeigt Lessing, auf Aristoteles zurückgehend, was es bei den Alten selbst eigentlich für eine Bewandtniß mit den Grundregeln habe: „Das erste dramatische Gesetz der Alten," so argumentirt er, „war die Einheit der Handlung; die Einheit der Zeit und die Einheit des Orts waren gleichsam nur Folgen aus jener, die sie schwerlich strenger beobachtet haben würden, als es jene gefördert hätte, wenn nicht die Verbindung des Chors dazu gekommen wäre." Was aber haben die Franzosen gethan? — Sie haben an dem ersten dramatischen Gesetze der Alten, an der wahren Einheit der Handlung, keinen Geschmack gefunden und die beiden andern Einheiten haben sie als für sich zur Vorstellung einer Handlung unumgängliche Erforderniße betrachtet. Sie haben nun zwar die Schwierigkeit, die letztern auch ihren reichern und verwickeltern Handlungen anzupassen gefühlt, aber nicht den Muth gehabt, den tyrannischen Regeln den Gehorsam aufzukündigen. So hätten sie sich eben nur mit ihnen abgefunden und allerlei dafür untergeschoben. „Niemand würde ihnen," sagt Lessing, „dieses verdacht haben: denn unstreitig lassen sich auch noch so vortreffliche Stücke machen, und das Sprichwort sagt: «Bohre das Brett, wo es am dünnsten ist» — aber ich muß meinen Nachbar nur auch da bohren lassen; ich muß ihm nicht immer nur die dickste Kante, den astigen Theil des Brettes zeigen und schreien: Da bohre mir durch! da pflege ich durchzubohren! — Gleichwohl schreien die französischen Kunstrichter alle so; besonders wenn sie auf die dramatischen Stücke der Engländer kommen.

Was für ein Aufhebens machen sie von der Regelmäßigkeit, die sie so unendlich erleichtert haben! Doch mir ekelt, mich bei diesen Elementen länger aufzuhalten. Möchten meinetwegen Voltaire's und Maffei's «Merope» acht Tage dauern und an sieben Orten in Griechenland spielen! Möchten sie aber auch nur die Schönheiten haben, die mich diese Pedanterien vergessen machen!"

Auf solche Weise begegnete Lessing Voltaire, dem angebeteten Orakel des vorigen Jahrhunderts; ja er kommt später noch einmal in einem Epigramm auf ihn zurück und setzt ihm folgende Grabschrift:

„Hier liegt, wenn man euch glauben wollte,
Ihr frommen Herrn, der längst hier liegen sollte;
Der liebe Gott verzeih' aus Gnade — ihm seine Henriade,
Und seine Trauerspiele — und seiner Verschen viele:
Denn was er sonst ans Licht gebracht,
Das hat er ziemlich gut gemacht."

Nach Voltaire führt Lessing seine Streiche gegen Corneille, der für den größten Tragiker seiner Nation galt. — Corneille hatte seine „Rodogune" für seine beste Tragödie erklärt, so daß er sie weit über seinen „Cinna" und seinen „Cid" setzte. Lessing zeigt nun, daß er den aus der Geschichte entlehnten Stoff keineswegs als ein Genie behandelt, das nach Natur und Einfalt strebe; das Stück sei ein Werk des Witzes, der an überkünstlichen Verwickelungen, Schlingung von Intriguen sein Genügen finde. Der Charakter der Kleopatra sei ein abscheuliches, wider alle Natur streitendes Ungeheuer und „dergleichen mißgeschilderte Charaktere, dergleichen schaudernde Tiraden des Lasters" fänden sich bei keinem Dichter häufiger als bei Corneille. Alles athme bei ihm Heroismus, auch das, was keines Heroismus fähig sein sollte, und wirklich auch nicht fähig sei, das Laster. Den Ungeheuern, den Gigantischen hätte man ihn nennen sollen; aber nicht den Großen, „denn nichts ist groß, was nicht wahr ist."

Auf solche Weise nun habe Corneille durch seine Muster verführt; doch seine Lehren seien nicht minder verderblich gewesen; sie seien von der ganzen Nation als Orakelsprüche angenommen, von allen nachherigen Dichtern befolgt worden, hätten aber nothwendig nichts anderes, als das kahlste, wässerigste, untragischste Zeug hervorbringen können. Nachdem nun Lessing nachgewiesen, daß Corneille den Aristoteles nicht verstanden und dieser Umstand Ursache sei, daß seine Tragödien keine wahren Tragödien wurden, und dies alle französischen Tragödien nicht werden konnten, weil ihre Verfasser alle dem Corneille gefolgt, so wagt er folgenden Ausspruch zu thun: „Wir Deutschen bekennen es treuherzig genug, daß wir noch kein Theater haben. Was viele von unsern Kunstrichtern, die in dieses Bekenntniß mit einstimmen und große Verehrer des französischen Theaters sind, dabei denken, das kann ich eigentlich nicht wissen. Aber ich weiß wohl was ich dabei denke: Ich denke nämlich dabei, daß nicht allein wir Deutschen, sondern daß auch die, welche sich seit hundert Jahren ein Theater zu haben rühmen, ja das beste Theater von ganz Europa zu haben prahlen — daß auch die Franzosen noch kein

Theater haben. Ein tragisches gewiß nicht! — Ich meine: sie haben es noch nicht, nicht weil sie es noch nicht haben könnten, sondern weil sie es schon lange gehabt zu haben glauben. — Hundert Jahre haben sie sich selbst, und zum Theil ihre Nachbarn mit, hintergangen: nun komme Einer und sage ihnen das, und höre, was sie antworten!" —

Wenn aber die französischen Tragödien keine Tragödien sind, so dürfen wir Lessing wohl fragen, was sind sie denn?

„Verschiedene französische Tragödien," sagt er, „sind sehr feine, sehr unterrichtende Werke, die ich alles Lobes werth halte: nur, daß es keine Tragödien sind. Die Verfasser derselben konnten nicht anders, als sehr gute Köpfe sein; sie verdienen zum Theil unter den Dichtern keinen geringen Rang: nur daß sie keine tragischen Dichter sind; nur daß ihr Corneille und Racine, ihr Crébillon und Voltaire von dem wenig oder gar nichts haben, was den Sophokles zum Sophokles, den Euripides zum Euripides, den Shakespeare zum Shakespeare macht." —

Wie Lessing nur aus tiefster Einsicht in die Sache, nicht aus blinder Nationaleitelkeit gegen die französischen Muster und Meister auftrat — er schrieb einst an Gleim: „Das Lob eines eifrigen Patrioten ist nach meiner Denkungsart das Allerletzte, wonach ich geizen würde, des Patrioten nämlich, der mich vergessen lehrte, daß ich ein Weltbürger sein soll" — so schont er auch der deutschen Dichter nicht, bei denen, wie er sagt, den Franzosen nachahmen eben so viel ist, als nach den Mustern der Alten arbeiten. Er wirft unmuthig die Cronegk und Gottsched und Schlegel und Romanus und Weiße hinweg, spottet über die schalen metrischen Uebersetzungen aus dem Französischen, zeigt die Stümperei der Originale. Weitläufiger bespricht er „Richard III.," ein Stück seines Freundes Weiße. Das Stück hat nach seiner Meinung zwar manche Schönheiten, aber der Charakter des Richard sei gänzlich zu verwerfen. „Denn Richard III., so wie ihn Hr. Weiße geschildert hat, ist unstreitig das größte, abscheulichste Ungeheuer, das jemals die Bühne getragen. Ich sage, die Bühne: daß die Erde es wirklich getragen, daran zweifle ich." Wiederum ergreift Lessing die Gelegenheit, auf Shakespeare hinzuweisen. Weiße hatte versichert, am britischen Dichter kein Plagium begangen zu haben, „obwohl," sagt Lessing, „dies vielleicht ein Verdienst gewesen wäre. Vorausgesetzt, daß man eins an ihm begehen kann. Aber was man von dem Homer gesagt hat, es lasse sich dem Hercules eher seine Keule, als ihm ein Vers abringen, das läßt sich vollkommen auch von Shakespeare sagen. Auf die geringste von seinen Schönheiten ist ein Stempel gedrückt, welcher gleich der ganzen Welt zuruft: ich bin Shakespeares! Und wehe der fremden Schönheit, die das Herz hat, sich neben ihr zu stellen! Shakespeare will studirt, nicht geplündert sein. Haben wir Genie, so muß uns Shakespeare das sein, was dem Landschaftsmaler die Camera obscura ist: er sehe fleißig hinein, um zu lernen, wie sich die Natur in allen Fällen auf eine Fläche projectirt; aber er borge nichts daraus. ... Alle, auch die kleinsten Theile beim Shakespeare sind nach den großen Maßen des historischen Schau-

spiels zugeschnitten, und dieses verhält sich zu der Tragödie französischen Geschmacks (in welchem Weiße's Trauerspiel gedichtet war) ungefähr wie ein weitläufiges Frescogemälde gegen ein Miniaturbildchen für einen Ring. Aus einzelnen Gedanken bei ihm würden ganze Scenen, und aus einzelnen Scenen ganze Aufzüge werden müssen. Denn wenn man den Aermel aus dem Kleide eines Riesen für einen Zwerg recht nutzen will, so muß man ihm nicht wieder einen Aermel, sondern einen ganzen Rock daraus machen."

Wie unparteiisch Lessing war, geht ferner daraus hervor, daß er die übrigen Gattungen des Drama bei den Franzosen keineswegs so absolut verwirft, wie die Tragödie. Das Lustspiel, und namentlich die bürgerliche Tragödie des Diderot, finden, wo irgend Grund dazu vorhanden ist, die vollste Anerkennung, ja er nimmt den Molière, von dem er überall mit würdiger Anerkennung spricht, sogar gegen Voltaire in Schutz: den höchsten Act der Gerechtigkeit aber beging er, indem er, gewiß zu streng, aber gewiß auch ohne Schönthuerei über sich selbst das Urtheil spricht: „Ich bin weder Schauspieler noch Dichter. Man erweist mir zwar manchmal die Ehre, mich für den letztern zu erkennen. Aber nur, weil man mich verkennt. Aus einigen dramatischen Versuchen, die ich gewagt habe, sollte man nicht so freigebig folgern. Nicht Jeder, der den Pinsel in die Hand nimmt und Farben verquistet, ist ein Maler....... Ich fühle die lebendige Quelle nicht in mir, die durch eigene Kraft sich emporarbeitet, durch eigene Kraft in so reichen, so frischen Strahlen aufschießt: ich muß Alles durch Druckwerk und Röhren aus mir herauspressen." Doch schmeichelt sich Lessing, etwas von der Kritik zu erhalten, was dem Genie sehr nahe kommt und bald nach dem obigen Bekenntniß tritt er doch mit dem kühnen Wort hervor: „Ich wage es, hier eine Aeußerung zu thun, mag man sie doch nehmen, wofür man will! — Man nenne mir das Stück des großen Corneille, welches ich nicht besser machen wollte. Was gilt die Wette?" —

Das war die Art, wie Lessing den Aftergeist niederwarf, welcher seine blendenden, aber dürftigen Producte unter den Deutschen feil bot. Wie unwiderstehlich mußte eine solche Polemik wirken! eine solche Polemik, wo beides, Inhalt und Form, gleich treffend ist! denn wie scharf, klar und fein ist doch Alles gedacht und wie lebendig und „dramatisch" dargestellt! Was die positiven Sätze anbetrifft, die in der „Dramaturgie" eine ausführlichere Erörterung erfahren, so mögen hier in aller Kürze nur folgende erwähnt werden.

In der Recension des Weiße'schen Stückes dringt Lessing in die ganze Tiefe des von Aristoteles aufgestellten Begriffs von der Tragödie ein, um Wesen und Form dieser Dichtungsart daran zu entwickeln. Ihrem Geschlechte nach ist ihm die Tragödie die Darstellung einer Handlung, wie die Epopöe und die Komödie; ihrer Gattung nach aber die Darstellung einer mitleidswürdigen Handlung. Ihr Wesen besteht nicht darin — dies war der Grundirrthum der hergebrachten Theorie, die Klippe, an der die französische und deutsche Tragödie besonders in den Charakteren scheiterte — Mitleid und Schrecken, sondern Mitleid und Furcht zu erregen. Hierauf beruht auch ihre Wirkung; sie ist nicht bestimmt,

die Dienerin der Moral zu sein, einen kalten Lehrsatz zu veranschaulichen, sondern durch ihre Handlung die Seele zu ergreifen und zu rühren. So übt sie, unser Inneres erhebend und bewegend, eine reinigende Wirkung auf uns, sie ist eine sittlichende Macht.

Eben so vindicirt Lessing der Komödie, welche „eine in einer vollständigen Handlung ausgeprägte, wahre und lebhafte Schilderung der Sitten und Charaktere gewährt," eine höhere Wirkung, als die gewöhnliche Ansicht ihr zugestand. „Die Komödie," sagt er, „will durch Lachen bessern; aber nicht eben durch Verlachen, nicht gerade diejenigen Unarten, über die sie zu lachen macht; ihr wahrer, allgemeiner Nutzen liegt in dem Lachen selbst!" Also auch in der Komödie, deren Grundstimmung die Laune ist, liegt ein eigentlich erhebendes Moment.

Ganz nachdrücklich warnt Lessing davor, die Bestimmung des Theaters mit der der Historie zu verwechseln. Auf dem Theater, bemerkt er, sollen wir nicht lernen, was dieser oder jener einzelne Mensch gethan hat, sondern was ein jeder Mensch von einem gewissen Charakter unter gewissen Umständen thun werde; die Absicht der Tragödie — denn diese entnimmt ihre Stoffe aus der Geschichte — ist weit philosophischer, als die der Geschichte. Die Tragödie ist keine dialogisirte Geschichte; die Geschichte ist für die Tragödie nichts als ein Repertorium von Namen, mit denen wir gewisse Charaktere zu verbinden gewohnt sind.

Neben eingehenden Betrachtungen über die Erfindung einer guten Fabel, über den aristotelischen Begriff der Handlung über das Grundgesetz der drei Einheiten — dessen wir schon gedachten — berührt er sehr häufig den eigentlichen Mittelpunkt eines dramatischen Gedichts, die Charaktere; denn nicht um bloße Verwickelungen, Ueberraschungen, Situationen, Theaterstreiche handle sich's im Drama, sondern darum, daß das, was geschieht, in den Charakteren gegründet sei.

In Bezug auf die Beschaffenheit der tragischen Charaktere, so dürfe die Tragödie niemals einen vollkommen guten, niemals einen vollkommen schlechten Charakter aufstellen, denn wenn die Tragödie eine Strafe vorführt ohne Schuld, so widerspricht sie nicht allein der Geschichte, die dergleichen nicht kennt, sondern sie kann auch anstatt Mitleiden und Furcht, nur Grauen erwecken und muß unser Gefühl mit der höhern Weltordnung in Hader und Empörung versetzen; auf der andern Seite erweckt ein Charakter, der durch und durch schlecht ist, noch weniger Mitleid; denn sein Untergang findet in uns nicht den leisesten Widerspruch. Daher bleibt Lessing mit Recht bei der Theorie des Aristoteles stehen, daß die Tragödie einen Mittelschlag von Charakteren fordere, Charaktere, in denen Vollkommenheiten und Unvollkommenheiten in echt menschlicher Mischung vorhanden seien. — Ferner fordert Lessing, auf das Beispiel der Griechen sich berufend, nachdrücklich, daß nicht nur in der Komödie, sondern auch in der Tragödie einheimische, nicht fremde Sitten zu Grunde gelegt würden; das sei ein rechtes Mittel, die Illusion der Zuschauer — weil sie mit den heimischen Sitten vertraut — zu befördern.

Vortrefflich aber sind seine Bemerkungen über die Sprache der Tragödie; — man hatte die volle und prächtige Versification der Alten nachzuahmen gestrebt und dieses sklavische Bemühen hatte zu äußerster Schwulst und Unnatur geführt: „Doch, nichts ist züchtiger und anständiger," sagt Lessing, „als die simple Natur; der schwülstige Dichter ist unfehlbar der pöbelhafteste! und wenn irgendwo Pomp und Etikette aus Menschen Maschinen macht, so ist es das Werk des Dichters, aus diesen Maschinen wieder Menschen zu machen." Daß man aber nicht glaube, Lessing, der überall auf Natur dringt, sei ein Vertheidiger der rohen und gemeinen, platten Natur und die Kunst bestehe nach ihm nur darin, diese platte Natur platt zu copiren. Nimmermehr! Er will dem Ideal und der Kunst nichts vergeben, aber die Kunst soll auf die Natur sich gründen. So kann man den Vers, welchen er einst in eines Schauspielers Stammbuch schrieb, als recht eigentlich seine Tendenz bezeichnend, hinstellen:

Kunst und Natur
Sei auf der Bühne Eines nur;
Wenn Kunst sich in Natur verwandelt,
Dann hat Natur mit Kunst gehandelt.

Lessing war, wie er am Schluß der „Dramaturgie" selbst versichert, vorzüglich darauf ausgegangen: „den Wahn von der Regelmäßigkeit der französischen Bühne zu bestreiten." Er hatte es gethan. Dabei aber ließ er die Regeln selbst als das Unwesentliche bei einem dramatischen Werke erscheinen: „Der einzige, unverzeihliche Fehler eines tragischen Dichters," sagt er gerade heraus, „ist dieser, daß er uns kalt läßt; er interessire uns und mache mit den kleinen mechanischen Regeln was er wolle." Darum verwies er aller Orten auf Shakespeare, der Alles blos der Natur zu verdanken schien. Da begann es unter den jungen Geistern zu gähren und zu brausen, und kecken Muthes warf man nicht nur die falschen Regeln der Franzosen hinweg, sondern — wie man überhaupt einen ganz radicalen Anlauf gegen alle conventionellen Lebensformen nahm — jedes Gesetz, auch jenes geheime Gesetz des Schönen, das alle wahren Kunstschöpfungen durchdringt. Shakespeare, den Ungeheuern, wollte man in kühnem Sprunge erreichen. Da waren nun Einheit der Handlung, Uebereinstimmung der Charaktere, Würde und Wahrheit der Sprache verachtete Dinge; im Gegentheil, gerade je abenteuerlicher die Handlung, je gewaltsamer die Situationen, je schroffer die Charaktere, je wilder der Ausdruck, um so näher glaubte man jenem großen Genius gekommen zu sein. Mit einem Worte: die sogenannte Sturm- und Drangperiode brach herein mit ihrem vollendeten Naturenthusiasmus. Die von Lessing gegebene Anregung war in den Gerstenberg, Klinger, Lenz und Andern — auch Goethe gehörte anfangs dazu — in Aufregung und Rebellion umgeschlagen.

Gerstenberg's „Ugolino" war das erste der in das Extrem des Blutigen und Wilden überspringenden Stücke. „Ugolino" wird von Gervinus als ein Stück ohne Plan und Entwickelung bezeichnet, mit abenteuerlichen Charakteren, als ein Stück, von der Phantasie eines Henkers entworfen. — Zornig hatte sich

Lessing bereits in der „Dramaturgie" gegen diese Geister erhoben: „Genie! Genie! schreien sie, das Genie setzt sich über alle Regeln hinweg, was das Genie macht, ist Regel! — ich glaube, damit wir sie auch für Genies halten sollen. Doch sie verrathen zu sehr, daß sie nicht einen Funken davon in sich spüren, wenn sie in einem und demselben Athem hinzusetzen: «die Regeln unterdrücken das Genie!» Als ob sich Genie durch irgend etwas in der Welt unterdrücken ließe!"

Aber Besseres konnte nicht geschehen, als daß gerade jetzt, beim Hereinbrechen solcher Geniewerke, wie „Ugolino" war, ein Stück von knappster Haltung und von der höchsten tragischen Wirkung zugleich hervortrat, das, die Grundsätze der Dramaturgie in einer lebendigen Thatsache darstellend, ein ewiger Protest gegen falsche Originalität ist: „Emilie Galotti." Hier ist in der That die Handlung in der concisesten Form gefaßt; und die Charaktere haben Wahrheit, sind weder so beschaffen, daß sie gar keinen Schein von Fehlern, noch so, daß sie gar keinen Anstrich von irgend einer Tugend haben; naturgetreu und scharf gezeichnet stehen sie da: „es wird dem Leser oder Zuhörer kein Spielraum gelassen, er muß die Personen ganz so ansehen, wie sie ihm erscheinen sollten; auf das vortrefflichste wirkt eine jede Figur auf die Haupthandlung und Entwickelung ein; fast lakonisch, aber leicht ist der Dialog, kernhaft und gediegen die Sprache, so daß das Stück eine ähnliche Wirkung that, wie „Minna von Barnhelm," und für die Entwickelungsgeschichte des deutschen Drama die höchste Bedeutung hat, die Goethe unübertrefflich ausgesprochen: „Nach langem, vieljährigen Ringen der deutschen Muse stieg dieses Stück wie die Insel Delos aus der Wasserfluth, um eine kreisende Göttin barmherzig aufzunehmen. Wir jungen Leute ermuthigten uns daran, und wurden Lessing viel schuldig."

„Emilie Galotti" war bereits in den Mauern jener Bibliothek ins Dasein gerufen, in deren Einsamkeit der große Mann nach einem thaten- und scenenreichen Leben sich eingeschlossen fand. Da entstand auch sein letztes dramatisches Werk. — Tief in theologische, das Leben vielfach verdüsternde Kämpfe verwickelt, schrieb er „Nathan den Weisen." „Ich muß versuchen," äußert er in einem Briefe, „ob man mich auf meiner alten Kanzel, auf dem Theater, wenigstens noch ungestört will predigen lassen."

So steht „Nathan der Weise" in dem Boden jener geistigen Kämpfe, welche das Ende des 18. Jahrhunderts bezeichnen. Und das Stück war bestimmt, die reine und schöne Humanität zu spiegeln, die des Dichters Herzschlag war und deren Pflanzung er sein ganzes Dasein gewidmet hatte. — Ueber die Vollendung desselben als dramatisches Kunstwerk ist wohl nur eine Stimme; wir heben deswegen als historisch bedeutungsvoll nur das Eine hervor, daß Lessing, während er seine frühern Stücke in Prosa geschrieben, im „Nathan" zum Verse überging und sich das hohe Verdienst erwarb, in dem fünffüßigem Jambus dem deutschen Drama den entsprechendsten Vers zu geben, bei welchem die nachfolgende Dichtung mit Recht stehen geblieben ist.

Lessing hatte in sittlich-religiöser Hinsicht gesagt: „Heil und Glück dem Orte, wo dieses Stück zuerst aufgeführt wird!“ Es ward schon zwei Jahre nach seinem Tode, welcher im Jahre 1781 erfolgte, in Berlin zum ersten Male aufgeführt. Schiller aber, der es 1801 in Weimar auf die Bühne brachte, gebührt das Verdienst, es auf dem deutschen Theater heimisch gemacht zu haben, und Goethe hat, das herrliche Stück als Kunstwerk auszeichnend, mit Recht zu dem Lessing'schen Worte hinzugefügt: „Wir aber können in dramatischer Rücksicht sagen, daß wir unserm Theater Glück wünschen, wenn ein solches Stück darauf bleiben und öfters wiederholt werden kann.“

So hat Lessing, derselbe Mann, welcher auf dem Gebiete der Theologie und Philosophie, der Kunst und Archäologie nicht blos mannigfache Verdienste sich erworben, sondern neue Epochen hervorgerufen — auch in der Sphäre der dramatischen Poesie eine neue Welt geschaffen.

Zunächst, als der durchaus von aller Ueberlieferung unter Allen zuerst wahrhaft Befreite, übte er eine befreiende Wirkung.

Unter allen Neuern der Erste, der die alten Dichter wirklich verstand und dem Geiste nach erfaßte, löste er das große Räthsel: die Kunstform der alten griechischen Tragödie war nicht das, wofür man sie gehalten, ein Schematismus, dem die Muse der Alten sich unterworfen — sie war Natur, sie war die Schale, in der die Frucht wuchs und allein wachsen konnte. — Von dieser Einsicht geleitet, gab er in fortschreitender Entwickelung, treu dem Zuge der eigenen Natur, die fremde Schale preis, befreite das deutsche Drama von den sklavischen Fesseln, indem er das hundertjährige Ansehen der Franzosen, die das goldene Vließ bewachten, zertrümmerte, und würde sicher auch mit dem zweitausendjährigen Ansehen des Aristoteles fertig geworden sein, wenn er nur, wie er gesteht, mit dessen Gründen hätte fertig werden können.

Und ihm, welcher in die Dichtungen der Alten wirklich eindrang, erschloß sich zuerst Wesen und Bestimmung echter und reiner Poesie. Als ein solcher befreite er die dramatische Poesie der Deutschen von der moralisirenden Tendenz, welche nicht nur zu den ärgsten Mißgriffen in der Gestaltung des Stoffes führte, sondern besonders die Charaktere verdarb, führte sie heraus aus dem Schatten, den die vorausgegangenen, theologischen Jahrhunderte in sie hereinschlugen, und gab ihr das reine Sonnenlicht zurück.

Aber noch mehr: das heroische Drama der Franzosen mit seiner präcisen Genauigkeit in Befolgung der aristotelischen Regeln — es war gleichsam ein poetischer Wiederschein des Hofceremoniels und der Etikette der Vornehmen gewesen. „Connaissez la cour,“ hatte Boilau den Dichtern zugerufen: und Racine sang: „Ludwig zu sehen, ihr Musen, verlasset ohne Müh' den Aufenthalt des Himmels.“ — Auch Gottsched trachtete danach, sich dem Hofe zu verpflichten. Lessing, für die Freiheit der Musen kämpfend, setzte der heroischen Tragödie, wie sie damals bestand, das bürgerliche Drama entgegen, und war vor allem bestrebt, die Tragödie aus der Sphäre der Convenienz in den Kreis des natürlich gestalteten Lebens herüberzuführen.

Hieran schließen sich auch andere höchst positive Wirkungen. Bis auf Lessing herrschte im Drama noch die Büchersprache; es fanden sich da: „zu viel und zu ängstlich gedrechselte Perioden, schleppende Weitläufigkeit, allzu gelehrte Sittensprüche, allzu viel Respect für die regelmäßige Wortfolge, übertriebener Purismus." Dies nun steht im genauen Zusammenhange mit der Ungelenkigkeit, Blässe und Leblosigkeit der dramatischen Personen. Lessing ist der Schöpfer einer neuen Prosa, indem er die Luther'sche Sprache restaurirte; er führte unsere ihrer Natur seit lange entfremdete Sprache wieder zu sich selbst zurück; er befreite sie aus den Banden der Grammatiker und führte sie aus der Schulstube hinaus in das unbegrenzte Leben und ringsherum war „frische, grüne Weide!" Indem aber Lessing diese ungekünstelte, bewegte, freie, lebenskräftige Sprache in das Drama übertrug, erhielten sogleich die Figuren ein lebendigeres Gepräge, und es war ein einziger Takt, den er darin kundgab, daß er, um das Drama von dem traditionellen Typus zu befreien, ohne Weiteres — auch in der Tragödie — zur schlichten Prosa griff und erst später selbstständig wieder zum Verse zurücklenkte. Wenn wir dann in Goethe's und Schiller's Werken die Sprache des deutschen Drama zu reinster Kunstbildung hinübergeführt sehen, wenn wir in diesen Werken neben der Erhabenheit und Würde zugleich die Freiheit und Natur der Sprache bewundern, in welcher jene großen Dichter ihre Gestalten ausprägten, so dürfen wir nicht vergessen, daß Lessing in die poetische Sprache der Gottsched'schen Zeit, die dem stehenden Wasser eines Teiches glich, die klaren, frischen und muntern Waldbäche seiner Prosa hineingeleitet hat.

Aber vorzüglich an seine Dramen knüpften sich unmittelbar und in weiterm Fortgange der Dinge die herrlichsten Folgen. Es sind eigentliche Musterdramen, alle für die Aufführung geschrieben, wie keine andern, ausgezeichnet durch eine meisterhafte Behandlung des Stoffs, durch rasche Handlung, feste Zeichnung und feine Schattirung der Charaktere, vortrefflichen Dialog, herrliche Sprache — so daß sie, begleitet von einer Kritik, die niemals schwankt, immer zu den sichersten Ergebnissen führt, aus welcher der genialste Verstand, der je existirte, immer neue, fruchtbare Anschauungen hervortreibt — mit Nothwendigkeit aus der herkömmlichen Bahn herausstoßen und eine neue brechen mußten.

So knüpft sich an Lessing's Thaten eine neue Epoche der deutschen Schauspielkunst. Eckhof, durch Lessing's Dichtung und Umgang belehrt, ward der Reformator des deutschen Spiels, indem er den langsamen, predigenden Ton, mit dem nur ruckweise ein unnatürliches Aufbrausen verbunden war, verwarf und mit wahrer Einsicht in die Charaktere zu Natur und Simplicität zurücklenkte. Hierzu leiteten vor allem Lessing's Stücke selbst an, die mit Verschmähung alles Effectmachens zu strengem Studium nöthigten.

Eckhof's großer Schüler war Schröder; er ist es, der in den siebziger Jahren Shakespeare, den Lessing gleichsam für die Deutschen „erfunden" hatte, auf die Bühne brachte; und nun gingen auch die wandernden Bühnen in stehende über, unter denen die zu Hamburg, Gotha, Weimar, Mannheim bald

zu hoher Auszeichnung gelangten; es verbreitete sich allmälig ein geregelterer Geschmack, die Theilnahme des Publikums steigerte sich — es war erreicht, was der einundzwanzigjährige Lessing in seiner ersten dramatischen Zeitschrift als seine Tendenz zu erkennen gegeben: Drama und Theater waren als ein freies, selbstständiges Gebiet herausgetreten, dem man eine eigene Würde und Behandlung bereitwillig zugestand und angedeihen ließ.

In die Krone dieses neuen Reiches aber theilten sich endlich zwei Freunde, die ihre Werke in den Grund einsetzten, den Lessing gegraben. Und wenn der Eine den alten deutschen Ritter über die Bretter führte, der uns in die Welt unserer Ahnen zu blicken verstattet, oder wenn derselbe die Tochter Agamemnon's erscheinen läßt und einem nordischen Geschlechte einen reinen Strahl der hellenischen Sonne zuführt, und wenn dann der Andere scharf in die Mitte tritt zwischen den größten Dramatiker der alten und den größten Dramatiker der neuen Zeit und durch seine Schöpfungen die Liebe der deutschen Nation wurde, deren Sinn er getroffen, so durften sie in Gemeinschaft dem Achilles, der in dem Reiche der Abgeschiedenen weilte, zurufen:

„Vormals im Leben ehrten wir dich als einen der Götter,
Nun du todt bist, herrscht über die Geister dein Geist!"

Dr. Schöne.

Geschichte der Oper.

Es heißt des Menschen eigenste Natur muthwillig und unbedachtsam verkennen, will man mit übel angebrachter puritanischer Strenge ihm die naive Hingebung seines Wesens an das Spiel, an die Erholung verkümmern, wohl gar sie ihm zum Vergehen stempeln, zur Sünde anrechnen. Wohl versteht es sich von selbst, daß das Spiel nicht Ziel und Zweck des Lebens, nicht die Hauptaufgabe des Daseins für den vernünftigen Menschen sein kann. Lehrt doch dies unwiderleglich schon das geringste und oberflächlichste Nachdenken über seine Bestimmung, und ist andererseits in der sublunarischen Welt hinreichend dafür gesorgt, daß die Bäume nicht in den Himmel wachsen (wie das Sprichwort sagt). Denn das Leben mit seinen ernsten unabweislichen Ansprüchen an die Thätigkeit zur Erhaltung des Daseins, zur Beschaffung des Nothwendigen und Nützlichen, zieht der übergroßen Mehrzahl der Erdenbürger schon von selbst so manche, oft genug schmerzlich empfundene Schranke, die es verhindert, daß die Erzielung des Angenehmen einen zu großen Theil von Zeit und Kraft und Thätigkeit in Anspruch nehme. Das Schlaraffenleben existirt ja lediglich in der Fabel, und das dolce far niente bleibt eben ein relativer Begriff, der in seiner weitern Ausdehnung nur dem Stumpfsinn oder Leichtsinn wünschenswerth erscheinen kann. Die mehr und mehr gesteigerten materiellen Bedürfnisse des Lebens überhaupt — von dem behaglichen Leben ganz zu schweigen — und in Verbindung damit die mehr und mehr gesteigerte Schwierigkeit, sie sich zu verschaffen, schränken von selbst die überwiegende Neigung zu bloßem Spiel ein, und die äußerlich Bevorrechteten, denen Mittel und Zeit gestatten, sich dem in ausgedehnterm Maße hinzugeben, werden das richtige Verhältniß um so leichter erkennen und sich in den Schranken desselben zu halten verstehen, je ernster sie die ihnen mehr noch als Andern gebotenen Mittel zur Erlangung höherer und umfassenderer Geistesbildung zu benutzen, je civilisirter im schönsten Sinne des Wortes sie sich selbst darzustellen wissen. Und man soll ihnen jene Bevorzugung eines günstigen Geschicks nicht zum Vorwurf machen. Denn es ist wohl zu beachten, daß die bedeutendern Mittel, welche sie auf Spiel, auf Erholung verwenden können und verwenden, für viele Andere wiederum eine Quelle zur Fristung des Daseins, ja mittelbar auch zur Verschönerung desselben, also zum Spiel, zur Erholung, wenn immer auch in bescheidenerm Maße werden. Das be-

kannte Panem et Circenses der alten Römer hat eine tiefe Berechtigung, ist ein instinctiver Nothschrei der Natur und bezeichnet für alle Zeit kurz und bündig das Lebensbedürfniß des Einzelnen wie der Völker! Und mag dieses Bedürfniß nach Maß und Art tausendfältig je nach den verschiedenen Bildungsgraden und Lebensstellungen, je nach Ort und Zeit und deren mannigfachem Wechsel verschieden sein: vorhanden ist es gewesen zu allen Zeiten, wird es bleiben für alle Zeiten. Denn in seiner Befriedigung ist zugleich die frische Kräftigung für erneuete Arbeit, für den Kampf mit dem Dasein gegeben, ohne welche ein frühes Unterliegen das sichere Resultat wäre.

Hat sonach das Spiel in seinem Gegensatz zur Arbeit als Erholung seine vollkommene Berechtigung, so kann man auch, richtig verstanden, die Behauptung aufstellen, daß das Spiel, das der Menge gefällt, ihr wirklich zum Leben nothwendig sei. Man kann das von höherm Standpunkte aus vielleicht bedauern, sogar verwerflich finden. Allein der Geschmack, der Bildungsgrad der Menge läßt sich nicht mit einem Schlage umwandeln, und erst allmälig durch den langsamen vielleicht, aber unaufhaltsamen Fortschritt der Civilisation ist auch hier eine Besserung möglich und erreichbar. Gewiß kann da oft wohl ein Spiel der schönsten Phantasie einem ärmlichen Tande weichen, weil jenes der Menge noch zu fein ist, weil sie es zu fassen noch nicht vermag, und wer etwa — concret geredet — Czerny oder Hünten dem Beethoven, Kotzebue und Frau Birch-Pfeiffer vielleicht Goethe und Shakespeare vorzieht, dem wird sich ein directer, so zu sagen persönlicher Vorwurf nicht machen lassen, wenn man diesen Standpunkt auch möglicher Weise zu bedauern ein Recht hat. Der Grund liegt in dem Menschen, der nach seinem Stande in der Gegenwart dies oder jenes Spiel nun eben behaglich findet oder nicht, und dieser Grund ist ein instinctiver, von dem er sich Rechenschaft zu geben nicht vermag, häufig nicht einmal willens ist. Jedenfalls aber prägt sich eben in dem Spiele der Menge, wenn wir es als eine Lebensnothwendigkeit erfassen, der Charakter der Zeiten und Völker dem aufmerksamen Beobachter klar verständlich aus, die verschiedenen Bildungszustände treten darin deutlich zu Tage, mit einem Worte, es gewährt einen überraschenden und eben so unterhaltenden Blick auf die Culturgeschichte, denn es bleibt unumstößlich wahr das alte Wort: „Wer vor dem Volke spielt, muß mit dem Volke spielen — wobei allerdings wohl zu beachten bleibt, daß er zugleich ganz in der Stille und unmerklich, aber mit lebendigem Bewußtsein das Volk allmälig zum Bessern erheben müsse, will er nicht ein Schmeichler und Schmarotzer, sondern groß und edel sein."

In die Kategorie dieses Spiels hat nun schon seit ein Paar Jahrtausenden die Darstellung von Theaterstücken, von religiösem und profanem Standpunkte aus, geistlich oder weltlich, je nach der Art ihrer Entstehung und Entwickelung, wie nach Landessitte und Volkscharakter, nach Zeit und Ort verschieden, gehört, und die Neigung für die Schaubühne und ihre Leistungen im weitesten Sinne des Wortes hat sich in der That, unter den civilisirten Völkern wenigstens, so mannigfaltig und in äußerer Erscheinung von einander

abweichend diese sich auch im Verlauf der Zeit mögen entwickelt und ausgebildet, so viele Perioden des Glanzes und des Verfalls sie auch mögen durchlaufen haben, stetig und dauernd erhalten, ja sie ist verhältnißmäßig in einem beständigen Wachsthum begriffen, wenn auch vielleicht vorübergehende, minder günstige Zeitverhältnisse ihr hier und da einigen Eintrag gethan zu haben scheinen mögen. Man darf auch aus dieser Erscheinung mit Recht folgern, daß dieses Spiel dem Geschmack, den Anforderungen des Volkes entspreche — daß es, da es ihm gefällt, auch ihm zum Leben noth sei (natürlich zum Leben in weiterer Bedeutung), denn ohne tiefe, unaustilgbare Wurzel im innersten Herzen des Volkes geschlagen zu haben, vermag keine Blüthe der Cultur sich auf die Länge zu erhalten, ein vielseitig reiches Leben zu entfalten, und immer aufs Neue wieder, auch wenn Stürme und Winterfrost ungünstiger Zeitverhältnisse sie verkümmert oder gar ganz vernichtet erscheinen ließen, fröhlich und üppig hervorzutreiben und reichen Genuß zu gewähren. Haben wir bei den theatralischen Spielen seit ihrer Entstehung schon nach Jahrtausenden zu rechnen, so ist dies aber selbstverständlich — und Erfahrung und Geschichte bestätigen es — bei der Musik in noch höherm Grade der Fall, da zu deren Ausübung, sei sie nun Gesang- oder Instrumentalmusik, die Natur selbst die nächste und einfachste Veranlassung und Anleitung giebt, und der Mensch dazu, in ihren einfachsten Aeußerungen, nur seiner selbst bedarf, während die theatralische Darstellung, abgesehen von der Nothwendigkeit einer größern theilnehmenden Gemeinschaft, sei es zur thätigen Mitwirkung, sei es zum passiven Genusse, schon auch in ihren ersten Anfängen eine höhere Culturstufe bedingt, in sofern ihr die reflectirende Verstandesthätigkeit und ein gewissermaßen sich selbst Gegenständlichwerden des Individuums vorangegangen, also die Fähigkeit der Abstraction und Objectivirung bis auf einen gewissen Grad wenigstens schon gewonnen sein muß. Und so finden wir denn auch bei allen uns bekannten Völkern des grauesten Alterthums schon in ihrer Kindheit die Ausübung der Musik entweder zur Erhöhung gottesdienstlicher Feier und zur Belebung kriegerischen Muthes, oder als Spiel und Erholung bei häuslichen Festen, wo man das Mahl würzte mit Musik und Tanz, oder selbst bei dem Einzelnen, der seine Empfindungen der Harfe, der Lyra, der Flöte anvertraute — finden ihre Entstehung überall fast in vordenkliche Zeit, in die vollständig mythische Periode durch die Volkssagen zurückgeführt und meist ihren göttlich verehrten Stammesgründern beigelegt.

Was war natürlicher, als daß man auch die später erstehenden theatralischen Darstellungen mit der Musik, diesem allgemein beliebten Unterhaltungs- und Reizmittel, mehr oder minder innig und sinnig in Verbindung setzte! Und man wird demnach mit voller Berechtigung sagen dürfen, daß die Oper — abgesehen natürlich von des Wortes specifisch moderner Bedeutung — daß die Oper, die in ihren ersten Anfängen natürlich nur Drama mit Musik sein konnte, während sie erst in neuerer Zeit zum musikalischen Drama sich erhob, früher vorhanden war als das lediglich recitirende Drama,

daß ihre factische Existenz eben in ihren ersten Anfängen fast um zwei Jahrtausende älter ist als ihr Name, wenn auch ihre Gestalt von der heutigen, wie sie allmälig seit etwa zweihundertundfunfzig Jahren als eigenthümliche musikalische und dramatische Erscheinung sich herausgebildet oder neu gestaltet hat, natürlich himmelweit verschieden war. Die Oper ist ein Lieblingsspiel der Phantasie und hat als solches eine Allgemeinherrschaft gewonnen, wie deren fast keine andere Productionsthätigkeit auf dem Gebiete der Kunst sich rühmen kann. Wie viel man immer auch in älterer und neuerer Zeit vom philosophischen, ethischen und ästhetischen Standpunkte aus, häufig mit großer Einseitigkeit, noch häufiger mit blinder Voreingenommenheit und Consequenzmacherei, höchst selten mit klarer Erkenntniß und richtigem Verständniß der Sache selbst, gegen das in ihr repräsentirte Genre künstlicher Gestaltung geeifert, mit bitterm Ernst oder mit beißendem Witz und höhnendem Spott dagegen anzukämpfen versucht hat: es hat Alles nichts gefruchtet. Die Oper hat ihren Weltgang gemacht und wird auch für die Zukunft auf demselben sich nicht aufhalten lassen, wenn ihr auch eine Regeneration dereinst bevorstehen mag und bevorstehen muß, für deren Ausführung man indeß immer noch bescheidene Zweifel hegen kann, ob sie auf dem in jüngster Gegenwart betretenen Wege erfolgen werde, der bisher zu einem wirklichen endgiltigen Ziele noch nicht geführt hat und natürlich noch nicht führen konnte, sondern bis jetzt nur die Beachtung der Kunstgeschichte, sowohl seinem Wesen als den bisherigen äußerlichen Resultaten nach, beansprucht, während es vermessen wäre, jetzt schon dem Urtheil der Zukunft vorgreifen und eine bestimmte apodictische Entscheidung nach dieser oder jener Seite hin fällen zu wollen über Erscheinungen, denen wir Alle, die Mitlebenden — gestehen wir's nur offen! — doch nicht in rein objectiver Haltung und Anschauung gegenüberstehen, und als Kinder und Producte unserer Zeit nicht vollkommen objectiv gegenüberstehen können.

Wieland und Wolf hatten wahrlich nicht Unrecht, wenn sie in der modernen Oper das wiederfinden wollen, was einst das Alterthum in der großen Tragödie besaß, und eben so wenig Collin, der in der Oper die höchste Stufe dramatischer Kunst erblickte. Denn alle Poesie strebt in ihrer Entwickelung zum Drama als dem Höhepunkt hin, in welchem die früher entwickelten Elemente des Lyrischen und Epischen zu neuer Gestaltung sich verschmelzen. Aber sie will auf dieser Höhe auch wiederum nicht isolirt dastehen — darum strebt sie noch weiter, nach einer Vereinigung aller Künste. Dies erkannte das Alterthum klar und bestimmt, und suchte jenes Ideal in der großen Tragödie zu verwirklichen, wo Poesie und Musik, mimische Plastik und Orchestik in engem Verbande die vom Geiste erfaßten Ideen des Erhabenen und Unendlichen der sinnlichen Anschauung faßlich darzustellen sich bemühten. Daß die moderne Oper, wie sie, obwohl auch früher schon in ähnlicher Weise, namentlich seit einem halben Jahrhundert etwa allmälig sich gestaltet hat, dieser höhern Idee keineswegs entspricht, ist jedenfalls unleugbar. Wollen wir lediglich an die überwiegende Mehrzahl der vorhandenen Werke uns halten, so werden wir

des Ungereimten, Widersinnigen und Geschmacklosen außerordentlich viel finden, und wenn schon St. Evremont über die Oper als eine unstatthafte Künstelei spottet, wenn der hochgelahrte Hanswurstaustreiber Gottsched die Oper das ungereimteste Werk nennt, das der menschliche Verstand jemals erfunden — wenn der fehdelustige Müllner sie als ein Rührei von Kunst und Unsinn bezeichnet, wenn kritisch bedeutende Aesthetiker, wie A. W. v. Schlegel und Tieck selbst, mit der eigentlichen Oper nichts Rechtes anzufangen wissen und der Eine fast nur die mythologische und Zauberoper neben den Schäferspielen, der Andere nur die Operette, das komische Singspiel gelten lassen zu wollen scheint: so kann man das mit Rücksicht auf die mannigfachen, bis zum Extrem hinaufgeschraubten Verirrungen, welche allerdings in den Opern sich manifestirt haben, wohl nicht so unbegreiflich finden, wenn man auch den einseitigen Standpunkt, namentlich der Neuern unter den Genannten lebhaft beklagen darf, die sich zu einer objectiven Anschauung des Gegenstandes nicht zu erheben vermochten, den concreten Irrthum mit dem wahren Wesen verwechselten, so z. B. die große, weitgreifende und echt künstlerische Reform gänzlich ignorirten, welche der Genius Gluck's auf diesem Gebiete angebahnt und in gelungenster Weise verwirklicht. Es ist das unverkennbare Verdienst Richard Wagner's, ein Verdienst, das auch seine erbittertsten Gegner ihm nicht werden absprechen wollen, durch Schrift und That in neuester Zeit wiederum auf die Nothwendigkeit jener Reform im Gluck'schen Sinne hingewiesen zu haben, mag man immer einen Widerspruch zwischen Anforderung und Leistung, manche Mißverständnisse und Irrthümer, Unklarheiten und Uebertreibungen mit in den Kauf nehmen müssen.

Der Geist schafft sich überall die entsprechende Form, wenn man ihn nicht in widernatürliche Schranken einzwängt, sondern freie und ungehemmte Entwickelung ihm gestattet. Wie darum der Geist der verschiedenen Zeiten und Völker, vermöge der mannigfachen Bedingungen ihrer Entwickelung stets ein verschiedener ist und nothwendig sein muß, so wird auch die Form, in welcher er sich offenbart, eine wechselnde und verschiedene sein: das eben ist das Charakteristische der Erscheinungs- und Ausdrucksweise im Verlauf der Jahrhunderte und in der Culturgeschichte der Nationen. Die Musik, als die eigenste, menschlichste der Künste, kann von diesem allgemeinen Entwickelungsgesetze wahrlich keine Ausnahme machen, und die vergleichende Geschichte derselben beweist es hinlänglich. Am klarsten aber stellt sich das wiederum beim musikalischen Drama, der Oper, heraus, die, mag sie auch ihren eigentlichen Ursprung weder verleugnen können noch wollen, doch eine total andere, ein echtes Kind der Zeit geworden ist, ein Spiegel der Zeit gewissermaßen, in welchem die Neigungen und vorherrschenden Sympathien der Völker mit allen ihren wechselvollen Schattirungen treulich sich reflectiren. Ein geistreicher Mann hat gesagt: Der Oper ist die Rolle des verlorenen Sohnes in der modernen Kunstgeschichte zugefallen. Wo irgend ein krankhafter Stoff im künstlerischen Leben der Nation durchbricht, da hat er sich in der Regel zuerst und am deutlichsten in der Oper gezeigt. Kränkelte das künstlerische Geschlecht

an einem Uebermaße der Sentimentalität, der Zerfahrenheit, der Erschlaffung, der Frivolität, dann war immer dieses Leiden nirgend handgreiflicher wahrzunehmen als in den Opernschöpfungen, und die Geschichte der Oper seit Beginn des 18. Jahrhunderts giebt dem kundigen Auge ein überraschend vollständiges, fast systematisches Sündenregister der künstlerischen Entwickelung, und es ergiebt sich daraus, worauf wir schon oben aufmerksam machten, die außerordentliche culturgeschichtliche Bedeutung der Oper. Sie ist — und eben in der Gegenwart zeigt sich das wieder recht schlagend — das eigenste Kind unserer unfertigen, in sich ringenden und gährenden Zeit: seit langen Jahren schon eine fortlaufende Kette von Experimenten, weil sie, aus dem Kreise des frühern festen Begriffs ihres Wesens herausgetreten, noch immer ohne neuen fest bestimmten Begriff nach der Festsetzung ihres Berufs sucht — eine Kette von Experimenten aber, die von um so bedeutenderm Einfluß sind, als wirklich die Opernbühne im Wesentlichen fast der einzige Ort ist, wo das Volk an größern musikalischen Schöpfungen sich seine Anschauungen von der Tonkunst, seine musikalische Bildung holt, denn auch die großen Sängerfeste, neuerlichst überdies durch Einwirkung mancher beengenden Verhältnisse wiederum bedauerlicher Weise in Abnahme gekommen, beschränken sich im Allgemeinen mehr und mehr, obwohl mit Unrecht, auf die Production des Liedes im weitern Sinne. Man muß mit dem seligen Fink sagen: „Ueberall wird geopert, und nicht nur im civilisirten Europa, sondern die Oper hat auch mit Segeln und Dampf den Ocean überschritten, in Amerika, in Australien finden wir sie wieder, und das Verhältniß des Schauspielbesuchs zum Opernbesuch neigt sich so entschieden zu Gunsten des letztern, daß auch selbst die Statistik die Annahme bewahrheitet, die Oper sei ein Bedürfniß für die Gegenwart geworden. Denn während noch vor einem Jahrhundert eigentlich das Schauspiel dem Volke gehörte, die Oper fast ausschließlich das Eigenthum der höhern Gesellschaft war, sind es fast nur die höher Gebildeten, welche namentlich dem höhern Schauspiel Aufmerksamkeit und Theilnahme widmen, während die Oper das eigentliche Volksschauspiel geworden ist.“ Andeutungsweise haben wir schon eine Erklärung für diese Erscheinung im Vorhergehenden zu geben versucht, und ein näheres Eingehen darauf dürfte hier nicht am Orte sein. Jedenfalls aber stellt sich klar und entschieden die große Bedeutung heraus, welche in der Entwickelung der modernen Cultur gerade der mannigfach wechselnden Entfaltung der Oper beigelegt werden muß, und so wird auch der Versuch einer kurzen Geschichte der Oper hier einer besondern Rechtfertigung nicht bedürfen, wie es denn auch hier eben so wenig an der Zeit wäre, eine Vertheidigung dieser Kunstform selbst gegen die unternehmen zu wollen, welche eben nicht mehr als ein Spiel des Zeitvertreibs und ein Gemisch von Naturwidrigkeiten darin erblicken wollen. Dem Unbefangenen leuchtet es ohnehin ein, daß ihr ein höherer Kunstzweck innewohnt, wenn auch nicht geleugnet werden mag, daß in der That bei keiner Art von Kunstwerken das Publikum sich von jeher so viel hat gefallen lassen, als eben bei der Oper, daß die große Mehrzahl auch heute noch kaum mehr von ihr begehrt, als

daß sie unterhalten und die Zeit verkürzen soll, und daß sie wirklich — ihre Geschichte lehrt es — eine Kunsterscheinung sei, über welche weder Künstler noch Kunstgelehrte bisher eigentlich recht mit sich selbst ins Klare gekommen sind. Darum hat sich auch der Begriff noch keineswegs klar, bestimmt und vollkommen begrenzt dargestellt und die Erklärungsversuche des Wortes sind überall mehr Schilderungen und Beschreibungen als wirklich erschöpfende Definitionen. Das liegt in der Proteusnatur der Oper, nach welcher verschieden nach Ort und Zeit, bald diese, bald jene ihrer hauptsächlichsten Eigenschaften überwiegend hervortritt. Das Kind hat seinen Namen, ist er immerhin auch ein conventioneller; wir kennen seine Eigenschaften und sind dessen, was wir darunter verstehen, wohl gewiß, wenn wir diesen Namen brauchen.

Wir bezeichnen allerdings, wie Cornet sagt, mit dem Worte Oper ein Bühnenschauspiel, welches durch Vereinigung der Poesie und Musik in ein Ganzes nicht nur den Gefühlsausdruck der Charaktere handelnder Personen erhöht, die Situationen anschaulicher ausmalt, den Wortbegriff ergänzt, sondern auch als selbstständiges musikalisches Drama Empfindungen erregen, das Gefühl erheben muß, während die Ausschmückung durch Decorationspracht, Tanz u. s. w. nicht als wesentlich, sondern nur als accessorisch erscheint. Aber das ist eben auch nur eine Beschreibung, nur noch etwas bestimmter gefaßt als G. Schilling's Erklärung: die Oper sei ein Drama mit Gesang und Instrumentalmusik, in welchem die Tonkunst mit Poesie und Mimik zu innig gemeinsamer Wirksamkeit sich vereine, in welchem Alles, Inhalt und Form, Rede und Spiel, in der höchsten Idealität erscheine, und wo daher auch solche Stoffe, welche dem strengen Drama sich entziehen, versinnlicht werden können, indem hier die Reflexion des Menschen über sich selbst, über die innersten Motive seines Thuns und Treibens und über ein wahrgenommenes höheres Walten, sich, aber auch auf eine idealische, ätherische Weise bethätigt, sofern der Mensch hier ganz aus seiner Wirklichkeit heraustritt, und reinstes Kunstbild, selbst zum Ideal wird. Auch F. Hand's, des Aesthetikers der Tonkunst, Erklärung vermag als zu mager und unbestimmt nicht zu befriedigen, wenn er die Oper das musikalische Drama nennt, welchem entweder eine ernste und tragische oder eine heitere und komische Auffassung des Lebens zum Grunde liegt — wobei er natürlich gleich auf die dreifache Theilung des Begriffs: in das Drama unter Instrumentalbegleitung oder das Melodrama (das doch eigentlich nur, so zu sagen, historisch der Oper zugeordnet werden kann), in das Drama mit Gesang verbunden oder das Singspiel, und in das Drama, in welchem das Gedicht zu Musik wird, oder die Oper, kommen muß. Auffallend genug ist's ohne Zweifel, daß die bedeutendsten musikalischen Schriftsteller auf dem Gebiete der Oper die Definition derselben entweder gänzlich umgingen oder doch nur zu einem mehr oder minder unbestimmten Resultat gelangten. Wir machen diese Erfahrung bei den Italienern, z. B. an Crescimbeni, Marcello, Muratori, Algarotti, Arteaga, Riccoboni und selbst Metastasio — nicht minder bei Franzosen und Engländern, wie Menétrier, St. Evremont, Marmontel, Lacepède, Rousseau, John Brown, Lockman, Haw-

kins, Burney, ja sogar bei den gründlichen Deutschen, bei Mattheson und Gottsched, bei Ramler und Eberhard, bei Lessing und Forkel, bei Sulzer und Reichardt, bei Gluck und Engel u. s. w. Und doch ist die genügendste Erklärung vor allem wieder einem Deutschen gelungen, dem trefflichen A. B. Marx nämlich, der die Oper bezeichnet als das Drama, in welchem an die Stelle der sprachlichen Rede die Sprache der Musik — der Gesang (natürlich mit Instrumentalbegleitung) getreten ist, mit künstlerischem Rechte gleich demjenigen, mit welchem im höhern Drama die prosaische Rede des gemeinen Lebens sich zur poetischen Rede, zum Vers erhoben hat, oder in der Pantomime (im pantomimischen Drama) die Geberdensprache an die Stelle der Wortsprache getreten ist. Unter diese Definition lassen sich denn auch wieder die verschiedenen Erscheinungsformen der Oper vollständig subsumiren. Sie ist entweder durchcomponirt, oder aus gesprochenem Dialog und gesungenen Scenen zusammengesetzt (also nicht durchcomponirt, sondern mit Dialog durchflochten), und in beiden Fällen unterscheidet man die große Oper (Opera seria), ernstern Inhalts und fast immer durchcomponirt, von der romantischen Oper, die, wie das romantische Schauspiel der Deutschen und Engländer, ernste und heitere, höhere und niedere Momente verknüpft und meist mit Dialog durchwebt ist (die Italiener haben — theilweise auch die Franzosen — etwas Aehnliches in der Opera semiseria und lirica, wo indeß in Italien die Stelle des Dialogs auch durch Recitative vertreten wird). — Ferner die Operette, heitern und leichtern Inhalts, die komische Oper (Opera buffa) und viele Zwischen- und Mischgattungen in kleinerer und größerer Form. Als eine Abart der Oper darf allerdings auch das Schauspiel mit Chören betrachtet werden, worin zwischen dem in gewöhnlicher Rede geführten Dialog der handelnden Personen Chöre lyrischen Inhalts zu singen sind. Wohl hat Marx, von dem modernen Begriff der Oper ausgehend, vollkommen Recht mit der Behauptung, daß diese Verbindung wider die Idee der Tonkunst erscheine, weil da die Hauptpersonen in der Sphäre der Alltagssprache verweilen, während Nebenpersonen (der Chor) sich der fremden Region des Gesanges zuwenden. Indeß liegt dennoch für diese Abart, die vom streng logischen und ästhetischen Standpunkte aus verwerflich erscheinen mag, vom historischen Gesichtspunkte aus angesehen, eine Berechtigung vor, in sofern man in gewisser Beziehung sagen kann, daß aus ihr in geschichtlicher Entwickelung, wie einst im Alterthum bei den Griechen, so im spätern Mittelalter bei Deutschen und Italienern die neuere Form der Oper allmälig sich herausgestaltet habe. Und gerade der historische Zusammenhang ist hier, wo es um eine skizzirte Uebersicht der **Geschichte der Oper** sich handelt, um so weniger aus dem Auge zu verlieren, als aus demselben vornehmlich auch der außerordentlich bedeutende Einfluß sich ergiebt, den die Oper selbst auf die musikalische Bildung der Nationen, neben dem (weltlichen und geistlichen) Liede, und namentlich auch auf die Entwickelung und allseitige Ausbildung der Tonkunst an sich, unleugbar gewonnen hat.

Haben wir bis hierher versucht, über Bedeutung und Wesen der Oper in kurzen Andeutungen, so viel das zur Gewinnung eines sichern Standpunkts der Betrachtung hier unumgänglich erschien, uns auszusprechen, so wenden wir uns nun zur geschichtlichen Darstellung selbst, die wir, der entwickelten Anschauungsweise gemäß, mit der Betrachtung der ersten Keime, der Uranfänge derselben im klassischen Alterthum bei den Hellenen um so mehr zu beginnen haben, als hierauf gerade bei der Geschichte der Oper — so viel solche, im Allgemeinen überdies, einzelne werthvolle Monographien abgerechnet, sehr spärlich, bearbeitet worden ist — bisher fast gar keine Rücksicht genommen wurde. Uebrigens versteht es sich wohl von selbst, daß hier bei der unausweichlichen Beschränkung des Raumes, einem Material gegenüber, das in wünschenswerth ausführlicherer Bearbeitung Bände füllen würde, nur eine Skizze gegeben werden kann.

Handelt es sich bei der Oper natürlich zumeist um das Verhältniß der Musik zum Drama, ein Punkt, der namentlich durch die Reformbestrebungen der Gegenwart auf diesem Gebiete wieder klar ins Bewußtsein gerufen worden, so liegt die Frage unzweifelhaft sehr nahe, welcher Art dieses Verhältniß zunächst im klassischen Alterthum gewesen sei.

So weit die geschichtlichen Nachrichten reichen, war es im Zeitalter des Solon, im 6. Jahrhundert der vorchristlichen Zeit, als unter den Griechen in der Poesie, die bisher überall auf Lyrik und Epik sich beschränkt hatte, eine vollkommen neue Gattung, die dramatische, entstand. Sie entwickelte sich aus den Lustbarkeiten der Dankfeste, welche das Volk nach der Weinlese dem Bacchus feierte, zunächst in Attika. Thespis war es, der nach einigen Vorgängern, die uns nicht genannt werden, auf beweglichen Bühnen (Wagen, daher der bekannte Ausdruck: der Karren des Thespis) die nächste Veranlassung zur Entstehung des wirklichen Drama gab, indem er einen der Choreuten besonders aufstellte, dem Chore zu antworten, dergestalt, daß dieser Einzelne mit dem echt dramatischen Personencharakter auftrat, indem er eine Rolle spielte. Er wählte mythische Stoffe (so wurde seine „Alkestis" Olymp. 61, 1 [536 vor Chr. Geb.] aufgeführt), und die Behandlung derselben war schon damals in so weit verschieden, daß der Inhalt entweder ernsthafte Geschichten mit feierlichen Chören, oder heitere Darstellungen mit Reigen und possenhaften Satyrn bildete. Die ernsten Darstellungen erhielten den Namen Tragödien, weil angeblich dem siegenden Verfasser ein Bock (tragos) als Preis zuertheilt ward, oder auch von den bocksfüßigen Satyrn im Geleit des Bacchus, als welche sich der an den Festen dieses Gottes singende Chor, aus dem eben die Tragödie sich entwickelt, verkleidete. Die heitere Gattung jener Spiele ward mit dem Namen Trygödien, d. i. Kelter- oder Mostgesänge, und Komödien bezeichnet. Daß Thespis um 550 v. Chr. in Athen die erste Tragödie mit gesungenen Chören aufgeführt, darf als Thatsache angenommen werden.

Nach ihm entwickelte Phrynichus die Gattung weiter, indem er auch Frauen auf die Bühne brachte und angeblich schon Costüm und Charaktermasken einführte. Dem Aeschylus (525—456 v. Chr.) war die Schöpfung

des Dialogs vorbehalten, wobei indeß noch immer der Chor Hauptsache blieb, indem die Zwischenreden (Episoden) der Schauspieler mehr den epischen Charakter, weniger den der Action tragen. Sophokles, unstreitig der größte Tragiker (497—406 v. Chr.), gab die Entwickelung der Charaktere, wodurch natürlich der Chor mehr zurücktreten mußte, obgleich er noch immer von großer, auch musikalischer Bedeutung blieb, wie sich bei einem so tüchtigen Musiker, der die Tonkunst und Orchestik eifrig bei Lampros getrieben, nicht anders erwarten ließ, und bei Euripides (480—407 v. Chr.) war dies noch mehr der Fall, da er, der Meister des Dialogs, in diesem nicht nur mit höchster Feinheit die Charaktere zu schildern bestrebt ist, sondern auch zuerst die Welt des Gemüths auf diesem Gebiete erschloß. Natürlich waren diese Tragödien namentlich, von denen schon Aeschylus die komischen Zuthaten gänzlich ausschied (obwohl noch ein heiteres Nachspiel von andern Verfassern gemeinhin den Schluß der tragischen Trilogie bildete), auch äußerlich würdiger gestaltet worden; sie erhoben sich schnell in veredelter Darstellung und mit prachtvoller Zurüstung und Ausstattung zu dem Höchsten und Vollendetsten, was die Kunst des Alterthums aufzuweisen hatte, und erlangten im Perikleischen Zeitalter einen unberechenbar großen Einfluß auf Bildung und Veredlung des Volks. In diese Zeit fällt denn auch die höchste Blüthe der dramatisch-musikalischen Kunst in Griechenland. Dem Krexus, etwa 480 v. Chr., schreibt man die Erfindung des Accompagnements, d. h. der vom Gesange verschiedenen Instrumentalbegleitung — dem Agathon (450) die Verbesserung der Chöre in der Tragödie — dem Philoxenus mancherlei andere musikalische Neuerungen — dem Lysander von Sikyon die Einführung eines künstlichern Accompagnements — endlich Damon von Athen (um 430), dem Musiklehrer des Sokrates, die Verbesserung des Rhythmus, die Vervollkommnung der Chöre der Tragödie und, in Folge einer großen Menge von ihm verfaßter dramatischer Compositionen, die Anbahnung außerordentlicher Fortschritte auf dem Gebiet der dramatisch-musikalischen Kunst zu. Den allmäligen Verfall des Drama im Alterthum nachzuweisen, ist hier nicht der Ort, und so mag nur noch erwähnt sein, daß um die Zeit des Beginns der christlichen Aera der Chor, also der eigentliche musikalische Theil desselben, beinahe gänzlich verschwunden war, und man fast nur den Dialog der Tragödien zur Darstellung brachte.

Wir kommen nun auf die Frage nach dem Verhältniß der Musik zum Drama des klassischen Alterthums zurück. Das griechische Drama erweist sich in seiner Blüthezeit auf das innigste mit lyrischen Elementen verwebt, mögen diese auch äußerlich häufig mehr den reflectirenden, als den Charakter der Empfindung, des Gefühls tragen. Was wir im Allgemeinen für minder bedeutend zu halten pflegen, und was erst in den letzten Decennien wieder zu wesentlicherer, thätiger Mitwirkung in der Oper erhoben worden: die Chöre — das erscheint dort fast als Hauptsache. Dies erklärt sich allerdings aus dem ganz specifisch verschiedenen Begriff des Chors im Alterthum und in der Neuzeit. Hegel hat vollkommen Recht, wenn er den Chor der Alten als den idealen Zuschauer bezeichnet, welcher im Wandel der Begebenheiten

das Feste, das Unwandelbare ausdrückt. Der Chor bei den Griechen war, wie Heinsius ganz richtig bemerkt hat, das Volk selbst in seiner edelsten Bedeutung, während er bei uns meist nur eine Vereinigung von Personen niederer Bildung ist. In seiner ursprünglichen Gestalt nimmt der griechische Chor an der Handlung selbst keinen Theil, sondern schwebt gewissermaßen, das ernst schreitende, unsichtbar, aber unausweichlich waltende Schicksal verkörpernd, unberührt durch die Freuden oder Leiden der handelnden Personen, nur in der fühlenden Brust sie erwägend und mit ernster Betrachtung begleitend, über den Begebenheiten. Man hat ihn wohl als „das Organ der öffentlichen Meinung" bezeichnet, und diese Bezeichnung charakterisirt ihn in der That ganz richtig. Je weiter zu kunstmäßiger Ausbildung er sich erhob, um desto entschiedener mußte seine, auch musikalische Bedeutung im Drama sich hervorheben. Natürlich ward da eine größere Auswahl kunstmäßig gebildeter Personen für den Chor unbedingtes Erforderniß. Welcher Art indeß diese Auswahl war, zeigt wiederum im Gegensatz zum modernen Chor die Nachricht, daß Sophokles, durch Anmuth und Frische einer der schönsten Jünglinge seiner Zeit, selber den Chor geführt habe, daß man also die edelsten Geister dazu verwendete. Erwägen wir nun noch, daß gerade die Chorstellen der hellenischen Tragödie die höchsten poetischen Schönheiten bieten, die erhabensten Gedanken aussprechen, zu denen des Menschen Geist sich da zu erheben vermochte, daß in der höchsten Mannigfaltigkeit des sinnig und fast überall sehr charakteristisch gegliederten Rhythmus ein gewaltig hebendes und tragendes, tiefen Eindruckes sicheres, musikalisches Moment gegeben war: so wird es nicht dem leisesten Zweifel unterliegen können, daß diese alten Chöre von einer Bedeutung und einer Wirkung gewesen sein müssen, von der wir uns jetzt allerdings kaum noch einen annähernden Begriff zu machen vermögen. Der erst später, man darf sagen, aus der neuern Gestaltung der Tonkunst entsprungene Streit zwischen Poesie und Musik hatte damals noch keinen Boden gefunden, und doch wird man auch eben so wenig von einer Unterordnung der Musik unter die Poesie zu reden ein Recht haben. Es fand damals eine innige schwesterliche Vereinigung der Künste, eine gegenseitige so vollkommene Durchdringung derselben statt, daß man darin immerhin den Höhepunkt der musikalischen Dramatik wird erblicken dürfen, den wiederum zu erreichen (wenn natürlich auch im Verhältniß zur bei weitem anders gestalteten musikalischen und dramatischen Kunst unserer Tage entsprechend modificirt) der Reformbestrebungen auf diesem Gebiete in neuerer Zeit mehr oder minder klar erkanntes Ziel gewesen und noch ist, in sofern man mit vollem Rechte in dem musikalischen Drama — der Oper — den Gipfelpunkt der Kunst erblickt.

Es ist unbedingt ein Mißverständniß, wenn die wenigen neuern Schriftsteller, welche es der Mühe werth geachtet, diesem Verhältniß der Musik zum Drama des Alterthums einige Aufmerksamkeit zuzuwenden, eine vollständige Unterordnung der Tonkunst unter die Poesie annehmen zu müssen geglaubt haben — ein Mißverständniß, dessen Grund in einer Verwechselung der Stellung der Musik in der modernen Oper mit der allerdings viel anders gestal-

teten bei den Hellenen zu suchen ist. Das Wesen des klassischen Alterthums in seiner Blüthezeit war die Harmonie im höchsten und schönsten Sinne des Wortes, sonach auch in Bezug auf den höchsten Gipfel der Kunst im Drama die volle Harmonie aller Künste. Aber freilich, so weit die spärlichen Nachrichten darüber reichen, war die damalige Tonkunst von der im christlichen Mittelalter wesentlich neu entstandenen, und darauf in eigenster Weise im Abendlande bis auf den heutigen Tag entwickelten specifisch verschieden. Die Ausbildung der Melodie im modernen Sinne, namentlich so weit sie auf der specifischen Klangschönheit beruht, dürfen wir bei den Griechen nicht suchen; folgerecht dann aber auch nicht die wesentlich auf die Gestaltung der Melodie gegründeten Formen der Tonstücke, z. B. der Arie u. s. w., obwohl wir allerdings auch von manchen Verzierungen, Rouladen und Fioritturen lesen, deren schon die alten Sänger gern als Zeugnisse ihrer Kunst sich bedienten. Es läßt sich also annehmen, daß der musikalische Vortrag ein mehr recitativischer gewesen, welchem indeß durch die Eigenthümlichkeit und Mannigfaltigkeit der Rhythmen überhaupt, namentlich aber der nationalen Tanzrhythmen (da auch die Orchestik im innigsten Bunde mit dem Drama stand) eine sehr beachtenswerthe Abwechselung verliehen werden mußte, während zugleich in dem engern Anschließen an den Wortausdruck, der in neuerer Zeit ja so häufig vernachlässigt worden, daß man den Melodien die heterogensten Texte hätte unterlegen können, Wirkungsmittel sich darboten, von welchen wir uns kaum einen vollständigen Begriff zu bilden vermögen. Man darf wohl sagen: das Wort habe sein natürliches Echo im Tone gefunden, wie das schon seit ältester Zeit durch die Rhapsoden ausgebildet worden, wo die Poesie, namentlich das Epos, nicht gesprochen, sondern wo nicht wirklich gesungen, doch recitirt ward. Wie die Melodie und die harmonischen Combinationen der Griechen beschaffen waren, darüber steht uns beim Mangel genügender Nachrichten ein Urtheil nicht zu; daß sie wesentlich von den unsrigen verschieden gewesen, braucht nicht erst gesagt zu werden. Aber die Musik muß in ihrer eigenthümlichen Gestaltung eine an sich sehr hohe Bedeutung erlangt haben. Beim Drama, wie beim Tempeldienste, bei feierlichen Processionen, wie bei Festen der verschiedensten Art finden wir sie nicht minder als im Kriege in ausgedehntestem Gebrauch. Es werden nicht nur vielfache neue Erfindungen und Verbesserungen an Instrumenten uns berichtet, sondern auch nicht wenige Namen bedeutender ausübender Tonkünstler — Virtuosen, nach moderner Bezeichnung — genannt, die bei den feierlichen Volksspielen selbst Preise errangen, als Sieger im musikalischen Wettkampfe gekrönt, ja denen selbst Ehrensäulen errichtet wurden. Derartige Ehrenstatuen erhielten z. B. Archelaus von Milet, Kleon von Theben (um 440 und 430 v. Chr.), Pronomus von Theben um 350 u. s. w. Als Sieger in dem musikalischen Wettstreite nennt uns die Geschichte den Flötisten Midas von Agrigent (492 und 488), den Flötisten Aristonus von Sparta (um 430), die Trompetenbläser Timäus und Archias, den Hornbläser Krates (um 396) u. s. w. Und wenn wir nur den Reichthum an damals vorhandenen Instrumenten uns vergegenwärtigen, so muß auch daraus für uns die Ueberzeugung hervorgehen, daß die Musik

eine hohe Stufe erreicht haben müsse. Es werden uns da eine erstaunliche Menge von Flöten und Doppelflöten der verschiedensten Art (Lang-, Quer- und gebogene Flöten), Pfeifen und Schalmeien, mehrere Gattungen von Trompeten und Hörnern, ferner eine große Verschiedenheit von Harfen, Lyren, Zithern, sodann Sackpfeifen, ähnlich dem Dudelsack, aus welchen später eine Art von Wind- und Wasserorgeln (letztere durch Ktesibius von Alexandria, etwa 180 v. Chr.) sich herausbildete, endlich an Schlag- und sonstigen rhythmischen Instrumenten noch Pauken, Trommeln, Sistern, Cinellen u. s. w. genannt. Und wenn wir deshalb auch keineswegs an eine selbstständige, dem eigenthümlichen, innern geistigen Wesen der Tonkunst entsprechende Ausbildung der Instrumentalmusik denken dürfen, eben weil die verschiedenen Künste sich damals noch inniger durchdrangen, so kann doch andererseits nur Vorurtheil die hohe Bedeutsamkeit ableugnen wollen, welche schon damals die Musik an sich, und folgerecht vorzugsweise die dramatische Musik, gewonnen haben mußte.

Es ist schon angedeutet, wie auf die Periode der höchsten Blüthe dramatisch-musikalischer Kunst in Griechenland der allmälige Verfall derselben folgte. Die alten Römer haben in der Kunst selbst nie eigentlich Selbstständiges geleistet. Sie traten auf diesem Gebiete nur die griechische Erbschaft an, und wie es bei lachenden Erben zu gehen pflegt, die ohne sonderliche Mühe die Schätze errungen, vergeudeten dieselbe auf bedauerliche Weise. Die der Kunst, namentlich auch in der Kaiserzeit gewidmete Pflege, war eine überwiegend äußerliche, dem Glanz, der Pracht, dem Luxus dienende: der Inhalt schwand immer mehr und die Form machte sich breit. Von einer Erhebung oder Umbildung der Kunst konnte da natürlich die Rede nicht sein. Das Beste des Gegebenen war nach hellenischem Muster geformt, und die Annahme erscheint hinlänglich gerechtfertigt, daß mit der griechischen Tragödie auch der Chor und überhaupt der gesammte musikalische Theil derselben übertragen wurde. — Unterdeß hatte allmälig die Zeit sich erfüllt, wo eine gewaltige Umbildung und Neubildung des geistigen Lebens der Völker sich gestalten sollte. Der höchste Wendepunkt im Weltgeschicke war nach und nach erreicht, das Alte, verfallen, morsch geworden und vergangen, mußte einer neuen Gestaltung Platz machen, wie sie so durchgreifend nie vorher dagewesen, wie sie in nur annähernd ähnlicher Weise sich nie wiederholen wird und kann. Das Christenthum trat ein in die Welt, und wie immer sein Erscheinen seit Jahrhunderten schon geistiger Weise in dem vor- und rückschreitenden Gange der bisherigen Völkerentwickelung vorbereitet worden, so mußte doch sein Auftreten einen wunderbar mächtigen Einfluß auf alle geistigen und in Folge davon auch auf alle äußern Verhältnisse üben. Daß Poesie und Kunst davon ebenfalls nicht unberührt bleiben konnten, leuchtet ohne Weiteres ein. Mit dem Christenthum trat entschieden der Romanticismus an die Stelle des antiken Elements, wie wir schon vorläufige Andeutungen davon und Hinneigung dazu, obwohl nur in einzelnen Spuren, im nachperikleischen Zeitalter und in der römischen Sphäre finden (es giebt nun einmal in der Entwickelung der Völker, wie in der der gesammten Natur, keinen Sprung!); die ganze Welt- und

Lebensanschauung ward eben durch das Christenthum eine wesentlich andere, ward es um so mehr, als auch die politische Umgestaltung der bisherigen Verhältnisse das Altbestandene endlich vollständig zertrümmerte, als der ausgeprägte Gegensatz zwischen Germanenthum und Griechenthum ins reale Bewußtsein trat und das erstere baldigen und entschiedenen Sieg über den Gegner errang.

Die Entwickelung der Kunst an sich und sonach auch der Kunstform fußt immer und überall auf religiös-poetischem Grunde; sie bedarf der Freiheit als ihres innersten, eigensten Lebenselements. Nun trug aber unbestreitbar die Freiheit der Germanen ein viel anderes Gepräge als die der Griechen. Die Republiken der Letztern waren, wie die römische, aus der Monarchie hervorgegangen, während die freie Verfassung der Germanen auf dem Gemeindeleben fußte, und aus dieser Verschiedenheit sich natürlich auch ganz andere Consequenzen ergeben mußten, die wiederum auf die religiös-poetische Anschauungsweise von außerordentlichem Einflusse waren. Darauf ist schon oft von den Vertretern der Culturgeschichte hingewiesen worden. Aber es durfte auch hier in kurzer Andeutung wenigstens nicht übergangen werden, um auf die Wahrnehmung aufmerksam zu machen, daß die Entwickelung der Musik, obwohl sie zunächst an die überkommene Weise sich anlehnte und so Manches derselben entlehnte, doch in der That eine wesentlich neue, nach Form und Inhalt durchaus verschiedene bei den christlichen Völkern werden mußte. Die Poesie und mit ihr die Musik, deren beiderseitige Entwickelung sich, wenn auch nicht ganz gleichen Schrittes, überall gegenseitig bedingt, mußte vom germanischen Standpunkte aus gewissermaßen den Kreislauf ihrer Entwickelung durch Lyrik und Epik zur Dramatik aufs Neue beginnen, um endlich in der modernen Oper — wohlverstanden ihrer Idee, nicht ihrer zufälligen Erscheinung nach — wieder, wie einst in der hellenischen Tragödie nach ihrer Weise, zu culminiren.

Anfangs war es natürlich die alterthümliche Tonkunst, die der Hauptsache nach hier mehr griechisch, dort mehr jüdisch, anderswo in mannigfaltiger Mischung, von den christlichen Gemeinden aufgenommen und ausgeübt werden mußte, da früh schon im christlichen Gottesdienst der Kunst in den kirchlichen Chören, Psalmen und Hymnen eine ähnliche Basis wie bei den Griechen in dem Chore der Tragödie dargeboten war. Noch zu Ende des 4. Jahrhunderts christlicher Zeitrechnung sehen wir den heiligen Ambrosius auch im Kirchlichen dem griechisch gefälligern Rhythmus zugethan, wie er auch bekanntlich seine Benennungen der Töne von den Griechen entlehnte. Und erst als allmälig das weltliche Leben nach seinen verschiedenen Verzweigungen sich weiter und breiter und selbstständiger herausgestaltete, während das kirchliche Wesen auch nach Poesie und Musik immer beschränkter und in dem mehr und mehr sich entwickelnden hierarchischen Gegensatze des Klerus zu den Laien exclusiver ward, verlor die Kunst jene Grundlage des Kirchenchores, die ihr da überdies nicht mehr vollkommen genügen konnte, und ging so, obwohl zuerst durch eine Periode des Verfalls und der Entartung, des wirren Durcheinander, freierer, selbstständigerer Gestaltung entgegen, sobald die hier verborgenen Keime derselben allmälig

frei wurden. Schon gegen den Ausgang des 6. Jahrhunderts unter Gregor dem Großen begann die neue, eigenthümliche Richtung der christlichen Tonkunst sich hervorzuthun, namentlich in Folge der von Seiten dieses Kirchenfürsten bewirkten Vereinfachung der liturgischen Musik durch Entfernung der alten, vielfach beweglichern und sinnenfreundlichern Rhythmik. Die ascetischen Uebertreibungen einer finstern Mönchsmoral und die dadurch vielfach erzeugte und reichlich genährte Verachtung der Weltlust lehrte bald auch das Vergnügen an Volksmusik schnöde und verdammlich finden, indem man ja die Sinne mit ihren Regungen als durchaus sündhaft erklärte. Durch die großen Weltereignisse, namentlich den vollständigen Untergang des römischen Reiches durch barbarische Horden, und durch die in Folge derselben hervorgerufene Zertrümmerung — ja, man darf fast sagen, Vernichtung von Kunst und Wissenschaft unter dem Volke, mußte jene Abgeschlossenheit auch der Tonkunst in dem engern Kreise der Kirche noch mehr befördert werden. Die gesammten Lebensverhältnisse hatten eine entschieden andere Gestalt gewonnen; der innere und fast sogar der äußere Sinn sahen sich wie umgeschaffen; alle Ansichten und Zwecke hatten eine andere, meist völlig entgegengesetzte Richtung genommen. „Die große Masse war für das Feinere, für Kunst und Wissenschaft und ihre Genüsse unempfänglich und unempfindlich geworden; der Fanatismus gegen alles Heidnische wendete sich auch gegen die unschuldigen Künste, als gegen ein abgöttisches Wesen — wie hätte das nicht auch auf die Musik, namentlich in ihrer Verbindung mit dem Drama den außerordentlichsten Einfluß haben sollen, auf die Musik, die, wie alles Andere, nur als Dienerin der Religion sich glücklich, als solche allein der Achtung sich werth fühlte!"

Allein der Sinn des Volkes für das sinnliche Spiel, sein unbewußtes und doch dringendes Streben nach Erholung, in welchem wiederum die Lebensnothwendigkeit desselben unzweideutig sich an den Tag legt, ließ sich doch auf die Länge nicht unterdrücken, noch weniger ganz ersticken. Hatte doch selbst die Liturgie der Kirche die alte Vereinigung des musikalischen Tones mit dem Worte bewahren müssen, und die Verbindung von Tanz und Musik ließ das Volk sich nicht rauben und tanzte vor Kirchen und auf Gottesäckern, wenn es anderswo verboten war. Die Kirchenväter, die höhere Geistlichkeit, die Mönche selbst wußten Besseres und Klügeres nicht zu thun, als diesem unaustilgbaren Drange sich zu fügen und so viel möglich nur die rohesten Ausbrüche fern zu halten, so weit das in einem barbarischen Zeitalter tiefster Verfinsterung überhaupt erreichbar blieb. Es ist ein großer und bedeutender Irrthum, als sei die Lust und Liebe zum dramatischen, oder doch dramaähnlichen Spiel erst zur Zeit der Kreuzzüge wieder zu Tage getreten. Hatte doch schon Ephrän der Syrer um die Mitte des 4. Jahrhunderts, als das Christenthum eben anfing vom politischen Drucke befreit zu werden (wie schon vor ihm die sogenannten Ketzer in der syrischen Kirche Poesie und Musik zur eindringlichern Verbreitung ihrer gnostischen Ansichten benutzten), neben mehr als tausend liederartigen Gesängen auch eine Reihe von dialogisirten Wechselgesängen, darunter einen von bedeutendem Umfange zwischen der Maria und den

Magiern, verfaßt, die man in ihrer ganzen Anlage als dramatisch bezeichnen muß — Wechselgesänge, die, wie die Hymnen, auch in der That gesungen worden sind, und zwar mit Hinzuziehung von Mädchen und Frauen, wie letzteres auch von Ambrosius geschah. Der gelehrte Augusti bezeichnet diese dialogisirten Gesänge vollkommen richtig mit dem Ausdrucke „Liederdramen“ und versichert, daß sie auch in der spätern Kirche, bei den Griechen und den Lateinern, Beifall und Nachahmung gefunden. Diese kirchlichen, mit Musik verbundenen Scenen, in denen wir die ersten Anfänge der spätern „Mysterien,“ des Oratoriums und mittelbar also auch der Oper zu suchen haben, sind deshalb auch in einer Entwickelungsgeschichte der letztern wohl zu beachten. Die Liebe zur lebhaft versinnlichenden dramatischen Darstellung war damals schon so groß, daß man von derselben sogar in den Homilien auf den Kanzeln Gebrauch machte, wofür die dem Eusebius von Emisa zugeschriebenen Reden Zeugniß ablegen, selbst wenn diese auch, wie die neuere Kritik will, nicht ihm (also dem 4. Jahrhundert), sondern einer etwas spätern Zeit angehören. Ja selbst im Jahrhundert der tiefsten Barbarei konnte die fromme Nonne Roswitha von Gandersheim (980) sich nicht entbrechen, den heidnischen Terenz in geistlichen Komödien nachzuahmen. Und als das Jahr 1000 n. Chr. vorüber gegangen, ohne daß der sicher prophezeihete und lange gefürchtete Untergang der Welt eingetreten wäre, da erhob sich um desto heftiger und gewaltsamer, je mehr sie bisher äußerlich zurückgezwängt worden, jene Lust am sinnlichen Spiel und artete in der Rohheit damaliger Zeiten in die größten Ausschweifungen, in die verwerflichsten, Religion und Sitte verhöhnenden Possen aus, von welchen die wohlbekannten Narren- und Eselsfeste, bis auf einen gewissen Grad selbst die sogenannten Christkindsspiele, deutliches Zeugniß ablegen. Nicht nur vom Volke, nicht nur auf Straßen und Plätzen wurden sie gefeiert. Die Mönche, die Geistlichkeit selbst betheiligten sich vielfach daran, Kirchen und Altäre wurden durch sie frech entweiht und trotz aller strengen Verbote der Bischöfe waren sie nicht zu beseitigen, sondern dauerten länger als vier Jahrhunderte fort! Das Volk wollte sich freuen, und zur Freude gehört vor allem Poesie und Musik. Man hatte ihm die starren, engen Fesseln abgenommen, denn man hatte seiner für die Kreuzzüge sehr wesentlich bedurft. Nun vermochte man nicht, es in seiner rohen sinnlichen Lust zu zähmen, zumal durch die langen und blutigen Kämpfe zwischen geistlicher und weltlicher Macht das Ansehen der erstern theilweise untergraben und dadurch auch die Ehrfurcht vor dem Heiligsten, die damals zumeist nur durch äußerliche Ceremonien genährt ward, gewaltig erschüttert war. Es galt vornehmlich, jenen Spielen mindestens eine Schranke zu ziehen, die Form dem begierigen Volke zu lassen, aber mit einem andern, bessern Inhalt sie zu erfüllen.

Dazu schienen am meisten die Mysterien geeignet und deren weitere Ausbildung betrieb darum die Geistlichkeit mit Eifer — geistliche Spiele, aus Religion und Tradition genommen, der Bibel oder der Heiligengeschichte entlehnt, bei welchen denn allerdings mit großer Connivenz den Geistlichen wie den Laien die Einflechtung derber Späße nachgesehen wurde. In der ältesten

christlichen Zeit hatte man mit diesem Namen hauptsächlich die Feier der Taufe und des Abendmahls bei verschlossenen Kirchenthüren bezeichnet. Allmälig war auch die Feier anderer religiöser Gegenstände, z. B. der Passion und Auferstehung, hinzugetreten; jetzt waren sie dramaähnliche Darstellungen geworden, bei welchen die Musik eine gar große Rolle spielte, und die theils in den Kirchen selbst, theils auf öffentlichen Plätzen aufgeführt wurden. Es ist ganz richtig, daß man in ihnen für die christliche Zeit die ersten Anfänge des Oratoriums und der Oper zu erkennen hat, wie denn der enge Zusammenhang des Theaters und namentlich der Oper mit der Kirche (da gerade die Oper vermöge der Musik mit der Kirche in näherer Berührung stand) durchaus nicht abzuleugnen ist und seinen tiefen Sinn hat. Das ist schon von H. Alt in seinem vortrefflichen Werke: „Theater und Kirche in ihrem gegenseitigen Verhältniß," klar genug historisch nachgewiesen und die Richtigkeit dieser Ansicht wird dadurch sehr wenig alterirt, daß die moderne Gestaltung des recitirenden und musikalischen Drama blutwenig von diesem Zusammenhange spüren läßt! Jene Mysterien traten nun in immer weiterer Ausbreitung auf, namentlich seit dem 12. Jahrhundert, und es dauerte nicht lange, so wurden, wie z. B. 1313 in Paris, eigene große Theatergebäude für die Darstellung derselben, die mit Gesang, Tanz, Pantomime in bunter Vermummung verbunden war, errichtet. Das noch heute bestehende große „Passionsschauspiel in Oberammergau in Bayern," von dem Ed. Devrient neuerdings eine so treffliche Beschreibung geliefert, giebt eine klare Anschauung von der Art und Weise jener Mysterien, wenn auch natürlich ohne deren frühere rohe Auswüchse.

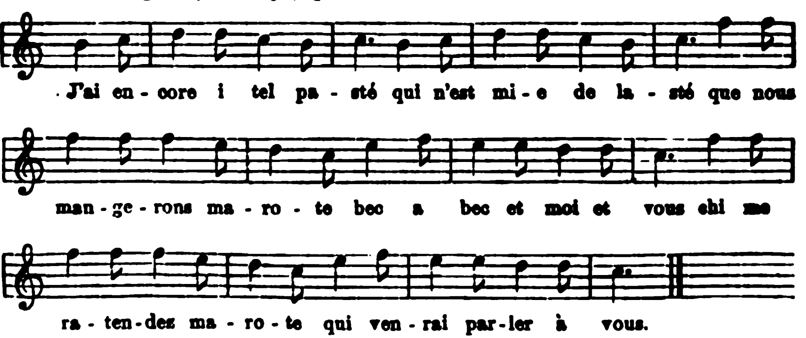
Aber es war natürlich, daß man, war einmal die Lust an derartigen musikalisch-dramatischen Spielen frisch und lebendig erwacht, von geistlichen auch bald zu weltlichen Stoffen sich wendete, und auch davon finden sich, nach neuern Forschungen, schon im 13. Jahrhundert die Spuren, welche, da die damalige Zeit sie durchaus nicht als etwas Absonderliches erkannte, deutlich darauf hinweisen, daß auch früher schon Aehnliches bestanden haben müsse.

Vorzugsweise waren es die französischen Troubadours (so in Südfrankreich und Nordspanien, im nördlichen Frankreich gewöhnlicher trouvères, in Italien trovatori geheißen), mit ihren Menetriers (auch Menestrels und Jongleurs genannt) — jene die eigentlichen Dichter und Erfinder, diese die begleitenden Musiker — welche gleichzeitig mit den deutschen Minnesingern im 12. und 13. Jahrhundert einen wesentlichen Einfluß namentlich auch auf die allmälige Weitergestaltung des musikalischen Dramas, der Oper, ausübten. Ihre Canzonen und Pastourelles (Liebeslieder und idyllische Schäfergesänge), ihre Sirvendis (Vaterlandslieder und Heldengesänge), weniger vielleicht ihre Tenzonen (erotische Wettgesänge), wurden hier von außerordentlicher Bedeutung, um so mehr als bei denselben nicht nur eine bemerkenswerthe und sehr mannigfache instrumentale Begleitung, sondern auch schon eine freiere Ausbildung des mehrstimmigen Gesanges und eine frischere, fröhlichere rhythmische Bewegung sich zeigt, die die spätern Fortschritte sehr glücklich vorbereitete.

Treffen wir in Deutschland und selbst in Italien weniger auf die Spuren einer specifisch so zu nennenden weltlich dramatischen Musik um diese Zeit, so bietet uns Frankreich ein merkwürdiges Beispiel derselben, bei welchem wir etwas länger verweilen müssen.

Es war im Jahre 1240, als Adam de la Hale (oder Halle) zu Arras, Sohn eines Bürgers dieser Stadt, in der damals ein gar heiteres und üppiges Leben herrschte und ein Hauptsammelplatz der Troubadours und Jongleurs war, geboren ward. Waren diese äußern Verhältnisse wohl geeignet, das in ihm schlummernde poetisch-musikalische Talent zu wecken, so erhielt er überdies eine für damalige Zeit tüchtige Bildung in der Abtei Vauxcelles in der Nähe von Cambray, und fand sich hier zu dem Entschlusse angeregt, sich dem geistlichen Stande zu widmen. Doch die Liebe bemeisterte sich gar bald seines Herzens so gewaltig, daß er demselben wieder entsagte, um in dem Besitz des von ihm hochgefeierten Ausbundes aller Schönheit überglücklich zu werden. Diese selige Hoffnung erwies sich aber leider als eine sehr bittere Täuschung. Der Ausbund aller Schönheit wandelte sich bald in eine Xantippe für den Gemahl, und er trennte sich nach kurzer Zeit wieder von ihr, wobei es dahingestellt bleibt, ob er, wie Einige behaupten, wieder in den geistlichen Stand zurücktrat oder nicht. Im Jahre 1263 finden wir ihn wieder in seiner Vaterstadt und vielleicht schon hier begann er, seine Motetten, Rondeaux und Chansons zu dichten und zu componiren, welche ihm einen der bedeutendsten Plätze unter den trouvères anweisen. Ein Zeitraum von zwanzig Jahren verfließt, ohne daß wir über seine äußern Lebensumstände irgend welche Nachricht finden. Auch nicht aus seinen eigenen Dichtungen, namentlich aus „li congié d'Adan d'Arras," ist für diese Zeit irgend Etwas darüber zu entnehmen, obwohl dieses Werk, das von Barbazan herausgegeben und später in der Ausgabe der „Fabliaux de Méon," Paris 1808, wieder abgedruckt wurde, fast die einzige Quelle für seine Biographie bildet. Daß er körperlich nicht zu den Schönsten gehört habe, beweist der ihm beigelegte Name: le boiteux (oder auch le bossu) d'Arras. Er begab sich später nach Paris und trat dort in das Gefolge des Grafen Robert II. von Artois, mit welchem er 1282 nach Neapel ging, als dieser dem Herzoge von Alençon folgte, der bekanntlich auf Veranlassung Philipp's des Kühnen von Frankreich dem Könige Karl von Anjou zu Neapel Unterstützung gegen seine Feinde brachte, um die sicilianische Vesper zu rächen, und hier ist denn auch wohl Adam's Gedicht: „C'est du roi de Sézile," entstanden, das Buchon im 7. Bande der „Chroniques nationales françaises," Paris 1828, veröffentlichte. Von größerer Bedeutung für uns aber ist ein anderes Werk Adam's: „li gieux de Robin et de Marion," das er auch um diese Zeit, nämlich nach ausdrücklicher Angabe, zur Ergötzung des neapolitanischen Hofes verfaßte, und das in den „Mélanges de la société des bibliophiles français," Paris 1822, veröffentlicht ward, zumal wenige Jahre später durch F. J. Fétis in der Pariser königlichen Bibliothek auch Manuscripte der Compositionen Adam's, namentlich auch „Robin et Marion," aufgefunden wurden.

Diese Gieux (jeux = Spiele, d. h. kleine dialogisirte Stücke, in welche Gesänge eingewebt waren, also, wenn man will, Liederspiele oder Vaudevilles, für welche indeß gewöhnlich nicht etwa schon vorhandene Weisen benutzt, sondern die Gesänge neu componirt wurden) mußten in damaliger Zeit schon vielfach gebräuchlich sein, da sich nirgend eine Andeutung findet, daß man die derartigen Productionen Adam's de la Hale als etwas ganz Neues und Absonderliches betrachtete, und wir haben in ihnen ohne Zweifel die Anfänge des weltlichen Drama zu erkennen, wie man denn auch unsern Adam mit Recht unter die Begründer des französischen Theaters zählt. Aber — und das ist für uns von besonderer Wichtigkeit — wir haben es hier mit den Anfängen des musikalischen Drama, der Oper, im Abendlande zu thun. Jenes Spiel Adam's, außer welchem er übrigens noch mehrere ähnliche, z. B. „la feuillée" (die Laube), „li Gieux du pélerin" (das Spiel des Pilgers) u. s. w. verfaßte, trägt im Manuscript die Ueberschrift: „Chi commenche li gieus de Robin et de Marion c' Adans fist" („Hier beginnt das Spiel von Robin und Marion, das Adam gemacht hat"); es treten darin elf handelnde Personen in verschiedenen zusammenhängenden Scenen auf, und der Dialog wird durch Einzelgesänge, Couplets und kleine dialogisirte Gesänge unterbrochen. Marion liebt den Robin und spricht in einem Gesange dieses Gefühl aus; ein Ritter versucht sie für sich zu gewinnen durch Schmeichelei und Drohung, sie aber bleibt treu und standhaft — der Ritter muß mit langer Nase abziehen und die Vereinigung der Liebenden schließt, wie sich's gebührt, das Spiel. Die Gesänge sind von einer für die damalige Zeit bemerkenswerthen Frische und Leichtigkeit und bei aller Einfachheit der Melodien namentlich auch rhythmisch überraschend glücklich behandelt, so daß sie in der That für jene Epoche einen merkwürdigen Fortschritt bekunden. Wir mögen uns nicht versagen, einen Gesang Robin's, nach Fétis' Mittheilung in die moderne Notation übertragen, hier beizufügen:



Dem einfachen Inhalt entspricht die allerdings sehr einfache, in der Form der mittelalterlichen Rondeaux gehaltene Musik, und es scheint, als sei von einem Accompagnement nicht die Rede (wenigstens findet sich keine Andeutung darüber), möglich indeß, daß das begleitende Instrument, wahrscheinlich die Laute, mit der Singstimme im Einklange, wie das noch später gebräuchlich

war, gebraucht worden ist. Die sonstige Bedeutung Adam's de la Hale für die Entwickelung der Tonkunst, so hoch sie auch anzuschlagen ist, kann hier nicht weiter in Betracht kommen, wo es sich zunächst nur um die Nachweisung der Spuren des musikalischen Drama und, zur Berichtigung eines weit verbreiteten Irrthums, um die selten versuchte, noch seltener ernstlich durchgeführte Nachweisung handelt, daß die sogenannte **Erfindung** der Oper zu Ende des 16. Jahrhunderts in Italien in der That keine neue Erfindung, sondern nur eine Anknüpfung an längst Vorhandenes, ein weiterer Schritt auf einer schon lange betretenen Bahn war — nicht um das etwaige Verdienst der Männer zu schmälern, welche diesen Schritt thaten, sondern, was für die historische Betrachtung und deren Einfluß auf die allgemeine Bildung von sehr bedeutendem Einflusse ist, die verborgenen Fäden des geschichtlichen Zusammenhanges auch auf diesem Gebiete der Culturentwickelung darzulegen und dadurch den Beweis zu führen, daß die Entwickelung der Menschheit nach den Urgesetzen des Geistes und der höhern Weltordnung stets von Stufe zu Stufe fortschreitet, und jegliche Gegenwart, ja die Zukunft selbst, eine Vergangenheit bedingt und nur aus dieser verständlich wird.

Es war natürlich, daß diese Art musikalisch-dramatischer Unterhaltungen sich bald von der ursprünglichen Einfachheit zu emancipiren versuchte. Waren sie doch zumeist „zur Ergötzung der Höfe" — und deren gab es bekanntlich in damaliger Zeit eine außerordentliche Zahl — bestimmt, wobei das Volk sodann als staunender Zuschauer, und gleichzeitig zur Erhöhung des Festgepränges mit zugelassen wurde. An Glanz und Prunk und Pracht strebten aber diese Höfe stets einander möglichst zu überbieten, und doch war die Bildung noch keineswegs so weit vorgeschritten, um an der Poesie oder Musik an sich ein so zu sagen ideelles Wohlgefallen finden zu können. Da kann es nicht Wunder nehmen, wenn auch diese Unterhaltungen bald mehr und mehr zu einem Schaugepränge ausarteten, bei dem die äußerlichen Zuthaten, die Aufzüge und Maskeraden, Tanz und Ballet (denn auch die großen sogenannten Ballets selbst noch im Zeitalter Ludwig's XIV. waren mit Gesang verbunden), Instrumentenlärm, phantastisch barocker Aufputz und ein wunderbar complicirtes Decorations- und Maschinenwesen, zur Hauptsache wurden, neben denen eine extravagante oder schmeichlerisch abgeschmackte und fade, aus allen möglichen mythologischen und ähnlichen Reminiscenzen bunt genug zusammengewürfelte sogenannte Poesie mit einer großentheils steifen, unbeholfenen oder betäubend lärmenden Musik, eigentlich nur als Behikel der Augenlust erschien. Eine, wenn immer modificirte Beziehung auf die moderne Oper mit ihren mancherlei Extravaganzen ließe sich auch hier finden, und Rabbi Ben Akiba's: „Alles schon dagewesen!" verliert auch hier seine Bedeutung nicht.

Von jener Ausartung der dramatisch-musikalischen Spiele giebt unter Anderm Zeugniß die Beschreibung eines derartigen höfischen Prunkfestes zu Ende des 14. Jahrhunderts bei der Vermählung Giovanni Galeazzo's, Herzogs von Mailand, mit der arragonischen Prinzessin Isabella, welche wir in dem Werke Tristano Calco's: „Nuptiae ducum Mediolanensium," finden — ein Fest,

das gewissermaßen als Prototyp für viele ähnliche auf längere Zeit hinaus diente und deshalb hier nicht ganz mit Stillschweigen übergangen werden kann.

In einem ungeheuren, prächtig decorirten Saale war eine große Bühne aufgeschlagen, vor welcher eine lange Tischreihe zur Niederlegung der dargebrachten Geschenke sich befand. Ein zahlreicher glänzender Zuschauerkreis füllte den Saal, und auf einer besondern Galerie hatten die Musiker in großer Zahl ihren Platz gefunden. Das Erscheinen des fürstlichen Paares gab das Signal zu einer kriegerischen Musik, unter deren Klängen Jason mit den Argonauten auftrat und nach Ausführung eines großen Ballets das goldene Vließ als Verehrung auf dem Tische niederlegte. Darauf erzählte Merkur in einer Art von Recitativ, während seine Begleiter verschiedene Tänze ausführten, wie er listig dem Apollo die schönsten Stücke seiner Heerde entwendet, von denen er das Beste dem fürstlichen Paare weihte. Ihm folgte Diana mit ihren Nymphen, welche auf vergoldeter Bahre einen reichgeschmückten Hirsch als Gabe herbeitrugen, den die keusche Göttin in ihrem Gesange an die fürstliche Braut als den unvorsichtigen Aktäon bezeichnete, den sie, damit er in seinem Untergange noch glücklich sei, der Fürstin übergab. Damit war der erste Abschnitt beendet; die lärmenden Instrumente verstummten, und nur von den sanften Tönen einer einzelnen Laute (Lyra) begleitet, erschien Orpheus, seine tiefe Trauer um den Verlust der geliebten Eurydike singend und das Loos zweier engverbundener Herzen preisend, deren Vereinigung an sein früheres Glück ihn gemahne und seine Seele mit neuer Freude fülle; er bot als Geschenk der Liebenswürdigsten nach dem Tode seiner Unvergeßlichen eine Anzahl schöner Vögel dar, die sich von seinem Gesange bezaubert, ohne Widerstreben hätten fangen lassen. Sofort ertönten Zinken, Hörner und Trompeten; ein glänzendes Jagdballet, durch Theseus und Atalanta mit ihrem Jägergefolge abgehalten, die Erlegung des Kalydonischen Ebers darstellend, der ebenfalls als Geschenk im Triumph dem fürstlichen Paare dargebracht wurde, beschloß die erste Abtheilung des Spiels. — In der zweiten erschien von einer Seite Iris auf prachtvollem, mit Pfauen bespanntem Wagen, umgeben von einer reichen, durchsichtig verschleierten Nymphenschaar, welche die Vögel des Orpheus auf reichen Silberschalen trugen; von der andern Seite aber Hebe, die Göttin ewiger Jugend, mit dem olympischen Nektar. Auch Pomone und Vertumnus, von den Hirten Arkadiens im Tanze begleitet, brachten die köstlichsten ihrer Gaben, und aus der Versenkung erhob sich der altrömische Feinschmecker Apicius, dem jungen Paare in zierlichem Gesange verheißend, er wolle alle ihre Mahle mit dem köstlichsten Wohlgeschmacke würzen, wobei denn, damit symbolisch nichts zum leckersten Schmause mangle, die sämmtlichen See- und Flußgötter der Lombardei erschienen und unter den mannigfachsten Tänzen die köstlichsten ihrer Gaben bescheerten. — Beim Beginn der dritten Abtheilung trat abermals Orpheus, jetzt mit Hymen, dem Gott der Ehen, umgeben von Amoretten und den Grazien, auf, welche die Treue vorführten und sie der fürstlichen Neuvermählten als beständige Begleiterin anboten, während die Treue selbst ihre Freude über so edle Bestimmung in gewählter Declamation aussprach, die durch den wech-

selnden Gesang der ebenfalls aufgetretenen Helena, Medea und Kleopatra unterbrochen ward, in welchem diese Repräsentantinnen der Liebesuntreue des Alterthums die Verlockungen Amor's und die Macht der Verführung durch die Leidenschaften kund thaten. Höchlich entrüstet über das frevelnde Unterfangen, ein so hehres Fest der Liebe mit solchem Sange zu entweihen, befahl die Treue den Liebesgöttern, dieser Entweihung ein Ziel zu setzen, und in wildem Tanze ergriffen diese nach manchem vergeblichen Ringen brennende Fackeln, mit denen sie die Schleier der Frechen entzündeten und sie vom Platze vertrieben. Da erschienen an ihrer Stelle die Repräsentantinnen der weiblichen Beständigkeit: Penelope, Judith, Artemisia, Lucretia u. A. m. im feierlichen Tanze, Kronen in den Händen tragend, welche sie dem fürstlichen Paare huldigend überreichten. Den Schluß des Ganzen aber bildete Bacchus, der in zahlreichem Gefolge der Satyrn und Silenen mit Gesang, Musik und Tänzen der mannigfaltigsten Art und andern Ergötzungen für Auge und Ohr die Zuschauer zu fesseln wußte.

Hier finden wir Declamation und Pantomime, Musik und Tanz, Chor- und Einzelgesang, mit Begleitung vieler oder auch nur eines einzelnen Instruments, vereint mit Costum- und Scenenpracht, in enger Verbindung, und sonach, abgesehen natürlich von der ganzen Art und Weise der Erfindung, Zusammenstellung und Ausführung, wie von dem dichterischen und musikalischen Werthe nach unsern Begriffen, auch hier schon Alles beisammen, was zu den Ingredienzien der modernen Oper gehört. Mag man darin immerhin nur rohe Anfänge sehen — wo wäre ein Menschenwerk, das sogleich vollendet und fertig, gleich der gerüsteten Minerva aus Jupiter's Haupt, in die Erscheinung getreten? Gerade die schwachen Anfänge, die ersten sprossenden Keime aufzusuchen, aus denen Großes und Bedeutendes in und mit der Zeit sich gestaltet, ihr allmäliges Wachsthum, ihre Entwickelung zu verfolgen, ist ja eigentlich das Interessanteste für den sinnigen Freund der Natur wie der Geschichte. Allein es würde uns hier zu weit führen, wollten wir im Einzelnen jene dramatisch-musikalischen Festlichkeiten verfolgen (Stoff dazu bietet noch so manche alte Chronik und Zeitgeschichte), die im Wesentlichen zuletzt doch überall mehr oder minder dieselben waren: Ausbeutung der Mythologie, Allegorien, in denen Tugenden und Laster personificirt auftraten — selbst die himmlischen Sphären, sogar die griechischen Tonarten erschienen später in Frauentracht, mannigfach ausgeschmückt auf der Bühne, um wenigstens einige Abwechselung in das Spiel zu bringen, das bald, obwohl seltener, unter freiem Himmel auf öffentlichen Plätzen behufs größerer Theilnahme des Volkes, bald in Palästen und (später) eigenen prachtvollen Gebäuden für die Fürsten und deren Hofstaat mit Allem, was dazu sich rechnen und ihm anschließen durfte, mit verschwenderischem Prunke abgehalten wurden, und gar bald mit dem allmäligen Verfall des chevaleresken Ritterthums höher geschätzt wurde als selbst die Turniere und ähnliche Spiele. Wie in Italien, so war es damit, wenn auch nach Zeit und Ort verschieden, auch in Frankreich und Deutschland, wo die Pfeiferkönige und Spielgrafen, die Sängerkriege, die

Minne- und späterhin die Meistersänger und die fahrenden Leute florirten, und die Neigung auch für weltliche musikalisch-dramatische Darstellungen immer mehr nährten.

Der Name der Oper existirte allerdings noch (und noch lange) nicht. Man nannte solche Darstellungen gemeinhin Tragödien oder Komödien mit Musik, jedenfalls richtiger und entsprechender, zumal wenn wir den modernen Begriff der Oper festhalten, und bezeichnete nicht selten auch so die Repräsentationen geistlichen Inhalts, die Fortsetzung und Erweiterung der Mysterien, deren wir schon früher gedachten. Schon zur Zeit der Kreuzzüge war es nichts Seltenes, von den Pilgern z. B. die Passion vollständig dargestellt zu sehen, wie man bei den Osterspielen häufig mit dem Sündenfall begann und mit der Auferstehung endigte. Hatte Gregor, der Reformator des Gesanges der abendländischen Kirche, für den Accentus des einzelnen Priesters bei seinen Gebeten und Lectionen, deren Vortrag nach dem Vorbild der alten jüdischen Synagoge zwischen Sprache und Gesangton die Mitte hielt, und nicht minder für den Concentus des antwortenden Chores Regeln festgestellt, die obwohl modificirt, noch heute im liturgischen Dienst der Kirche ihre Geltung haben, so blieb man dieser kirchlichen Praxis thunlichst auch bei jenen Passionsspielen treu. Man stellte sie so dar, daß entweder Einer die ganze Erzählung des Evangelisten unter Begleitung einer Laute oder Theorbe singend recitirte, bis er zu der Stelle kam, wo die Jünger oder das jüdische Volk redend eingeführt werden, wo dann ein gewöhnlich mehrstimmiger Chor den Solosänger ablöste — oder so, daß so oft eine andere Person an der Stelle des Evangelisten redend eingeführt wurde, ein Anderer die Worte derselben in ähnlicher Weise, also wirklich dramatisch dialogisirt, singend recitirte. Ein in neuerer Zeit bekannter gewordenes Meisterwerk aus der höchsten Blüthezeit protestantischer Kirchenmusik, J. S. Bach's große Matthäuspassion, gewährt eine klare Anschauung dieser Form, nur mit dem tief, wahr und rein empfundenen Unterschiede, daß die Gemeinde der gläubigen Christenheit, hier ähnlich wie bei Einführung des Chores in der altklassischen Tragödie, sei es durch einzelne Repräsentanten, sei es durch allgemeine Aussprache (namentlich in den Chorälen) betrachtend und mitempfindend thätig eintritt, somit auf protestantischer Grundlage auch das Volk, die Gemeinde in ihrer Gesammtheit repräsentativ betheiligt, und dadurch die im Verhältniß des Klerus zum Laien hervortretende Exclusivität, das „Alles für, Nichts durch das Volk," beseitigt wird. — Es lag nahe genug, jener Darstellung der heiligen Geschichte auch durch Action und sonstige äußere Zuthaten, statt des an sich überwiegenden epischen Charakters in der Art der alten Rhapsoden, den wirklich dramatischen Charakter beizulegen, und wir haben schon erwähnt, daß die Bürger von St.-Maur (Paris) bereits im Jahre 1313 ein eigenes großes Theatergebäude für derartige Repräsentationen errichteten. Jedenfalls in ähnlicher Art war denn auch die vom Cardinal Raphael Riario gedichtete „Bekehrung des heiligen Paulus" (la conversione di San Paolo) beschaffen, zu welcher ein gewisser Francesco Beverini die Musik componirt haben soll, und die im Jahre 1480 zu Rom, auf

einem nach den Angaben des baulustigen und erfahrenen Cardinals dort errichteten, beweglichen und mit glänzenden Decorationen versehenen Theater, zu großer Befriedigung des Volkes aufgeführt wurde.*) Dadurch wuchs die Neigung für theatralische Darstellungen selbst in Rom so außerordentlich, daß Cardinal Riario aufgefordert ward, ein großes neues Theater zu erbauen, wodurch sein Andenken ein ewig gesegnetes bleiben werde, da die Stadt zwar schon die nützlichsten Großbaue für die mannigfachsten Zwecke, allein noch kein so sehr ersehntes Theatergebäude besitze. Auch währte es nicht lange, bis gerade diese laudi spirituali, wie man sie anfangs nannte (die durchweg gesungenen Repräsentationen heiliger Geschichten) ihren stehenden Platz in den Kirchen selbst fanden, wozu jetzt zunächst der fromme Philipp von Neri (geboren zu Florenz 1515, gestorben zu Rom 1595) Veranlassung gab, der seinen Betsaal (Oratorium) bisher zu geistlichen Vorträgen benutzt hatte, die mit Gesang und Instrumentalmusik abwechselten und deren Ertrag zum Besten Armer und Kranker bestimmt war. Er war es, der diese geistlichen Singspiele, die von dem Orte, wo sie zuerst wieder abgehalten wurden, den bleibenden Namen „Oratorien“ empfingen, zunächst außerordentlich begünstigte und pflegte und bald viele Nachfolger fand, da sie in der That besonders in der Advents- und Fastenzeit dem Volke für die verbotenen andern Lustbarkeiten einen sehr willkommenen und passenden Ersatz boten. An detaillirten Nachrichten über diese Singspiele fehlt es allerdings, und wir können nur mit Wahrscheinlichkeit vermuthen, daß sie in Bezug auf den Text sich möglichst eng an die Bibel, in Bezug auf die Composition an die damals übliche Kirchenmusik anschlossen, wie wir dies in ähnlicher Weise noch Jahrhunderte später in den klassischen Oratorien des großen Meisters Händel sehen, die ja auch meist überwiegend dramatischer Natur sind. Neben ihnen aber, und durch sie genährt und groß gezogen, fanden auch die weltlichen Singspiele wiederum eine immer größere Ausbreitung und liebevollere Theilnahme. So wird im Jahre 1492 beiläufig einer musikalischen Komödie, die am Hofe des Herzogs Alphons von Calabrien aufgeführt war, erwähnt, und Politianus, der berühmte Förderer der Literatur, hatte schon 1494 ein fünfactiges musikalisches Drama: „Orfeo“ gedichtet, das mit Chören und Einzelgesängen, namentlich auch mit Recitativen in damaliger Weise, ausgestattet war. 1560 hatte Alphons della Viola für den Herzog von Ferrara das Schäferspiel «Il Sacrifico» von Agostino Beccario in Musik gesetzt; im Hause Bentivoglio war 1564 ein mit Gesang untermischtes Drama: „Des Glückes Unbeständigkeit,“ zur Aufführung gekommen, und welche große Rolle bei der Anwesenheit Heinrich's III. von Frankreich zu Venedig 1574 dramatisch-musikalische Unterhaltungen spielten, ist ja bekannt. Auch waren schon damals die sogenannten Intermezzi, musikalische Zwischenspiele, aufgekommen, in denen Götter und Halbgötter, auch

---

*) Dies ist das geschichtlich festgestellte Factum, und es erledigen sich dadurch die mancherlei Irrthümer in Bezug auf diesen Gegenstand, wie wir sie bei mehrern Musikhistorikern, z. B. bei Forkel, Mattheson, Planelli, Castil Blaze u. A. finden.

allegorische Personen singend auftraten; wenigstens wissen wir, daß etwa um 1585 von Alessandro Striggio und Cristofforo Malvezzi dergleichen Intermezzi zu Florenz (z. B. des Erstgenannten „Amico fido") componirt waren. Die ältern Schäferspiele hatten, wie schon angedeutet, ebenfalls eine neue Belebung erfahren, und es werden namentlich deren zwei: „Il Satiro" und „La desperazione" genannt, welche, von der Dichterin Laura Quidiccioni aus Lucca verfaßt und von Emilio del Cavaliere componirt, im Jahre 1590 in Florenz wirklich zur Aufführung kamen.

Durch die um die Mitte des 15. Jahrhunderts erfolgte Erfindung der Buchdruckerkunst; durch die im Laufe der Zeit allmälig immer weiter fortgeschrittene Hebung und Veredelung der verschiedenen abendländischen Sprachen mittelst der Bemühungen namhafter Schriftsteller und Dichter; durch den Untergang des oströmischen Kaiserthums, nach welchem vor der türkischen Barbarei eine außerordentlich große Anzahl feingebildeter und gelehrter Griechen nach Italien flüchteten, wo sie namentlich am Hofe der Mediceer zu Florenz gastlich ehrende Aufnahme und mannigfache Förderung fanden; durch die Errichtung einer immer größern Zahl von Universitäten und deren Erweiterung, wie durch die Stiftung mannigfacher Akademien, war allmälig ein immer regeres und frischeres Leben in die Kunst und Wissenschaft des Abendlandes gedrungen. Zudem hatten die bürgerlichen Verhältnisse sich mannigfach umgestaltet, das Volk hatte sich nach und nach von seiner frühern Abhängigkeit aufgeschwungen und bildete nunmehr schon den berechtigten dritten Stand im staatlichen Leben, und die kirchliche Reformation hatte nicht wenig beigetragen, die Geister zu befreien und ein frisches, reges Leben in ihnen zu wecken, selbst da, wohin sie nicht unmittelbar gedrungen war. Vor allem war Neigung für griechische Kunst und Wissenschaft lebendig geworden, und die tiefere Versenkung in das Wesen des klassischen Alterthums hatte mächtig Platz gegriffen, ja man darf sagen, sie war zum Enthusiasmus gesteigert. Besonders ging dies, wie schon angedeutet, von dem feinsinnigen Hofe der Mediceer aus, die in Florenz bereits 1472 griechische Schulen errichtet hatten, und es muß ganz natürlich erscheinen, daß zunächst auch hier, wo die Tonkunst seit langen Jahren schon eine besondere Pflege gefunden, die gelehrte Untersuchung sich auf die Musik der alten Griechen richtete, und man diese wieder zu beleben versuchte. Zumeist beschäftigte gegen das Ende des 16. Jahrhunderts diese Frage, mit besonderer Rücksicht auf die musikalische Behandlung der Tragödien des Aeschylus und Sophokles, eine Gesellschaft von Künstlern und Gelehrten, welche im Hause des kunstsinnigen Grafen Giovanni Bardi di Vernio in Florenz sich zu versammeln pflegte, und dies gab einem ihrer Mitglieder, dem Vincenzo Galilei, Veranlassung, dieselbe im Verein mit einem Freunde, Girolamo Mai, in einer Abhandlung: „Dialogo della Musica antica e moderna" (Florenz 1581; spätere Ausgabe 1602), gegen Giuseppe Zarlino, den berühmten Contrapunktisten in der altniederländischen Manier (Schüler des Willaert und Nachfolger des Cyprian Rore als Capellmeister von San Marco zu Venedig), des Weitern zu behandeln, in welcher er den

Grafen Bardi und dessen Freund, den Componisten Pietro Strozzi, redend einführt, und sich vorzugsweise gegen die damals übliche harmonisch-vielstimmige Verkünstelung der Gesangmusik im Madrigalen- und Motettenstyl erklärt, weil sie, namentlich bei der großen Vernachlässigung des rhythmischen Elements, es unmöglich mache, die Worte des Gesanges zu verstehen und die dadurch geschilderten Empfindungen durch den Vortrag auszudrücken, woraus er alsdann den Schluß zieht, man müsse nothwendig wiederum zu dem declamatorisch recitirenden Gesange zurückkehren, der bei der altklassischen Musik die Hauptsache gewesen sei. Um diese theoretischen Sätze zugleich praktisch zu beweisen, componirte er selber (er kann also schwerlich wohl ein ganz gewöhnlicher Dilettant in der Musik gewesen sein, zumal er auch wenige Jahre später — 1584, nach Baini, im „Leben Palestrina's," sogar schon 1568 zum ersten Male gedruckt — eine Anleitung zur Kenntniß aller damals gewöhnlichen Saiten- und Blasinstrumente veröffentlicht) die große Scene des Ugolino aus dem Dante: „La bocca sollevò dal fiero pacto," und später Stücke aus des Jeremias Klageliedern, für eine Singstimme mit Begleitung der Viola (oder der Laute?), welche außerordentlich ansprachen und wirklich im guten Glauben als eine Erneuerung der altgriechischen Musik hingenommen wurden. Natürlich war zur Erzielung entsprechender Wirkung derartiger Tonstücke vor allem der gute Vortrag eines trefflichen Sängers erforderlich, und dieser fand sich dafür in dem, schon 1578 von Rom nach Florenz gekommenen Giulio Caccini, der dieser sogenannt neuen Musik den lebhaftesten Beifall verschaffte und bald auch Gelegenheit finden sollte, in derselben als Componist sich zu zeigen. Graf Bardi hatte nämlich zur Vermählung des Ferdinand von Medici mit Christine von Lorena 1590 ein Intermezzo: „Combattimento d' Apolline col Serpente" (der Kampf Apollo's mit dem Drachen), Nachahmung einer schon bei den pythischen Spielen in Griechenland gebräuchlichen Vorstellung, gedichtet, wozu Caccini die Musik lieferte. Die Scene stellte einen Wald vor, in dessen Mitte die Höhle des Drachen sich befand; griechische Landleute wehklagen in einem Chorgesang über die durch das Ungethüm in der ganzen Gegend angerichteten Verheerungen. Da plötzlich erscheint der Drache und zitternd flehen die Bedrängten den Apollo um Hilfe an; der Gott erhört ihre Bitten, tödtet mit seinen Pfeilen das Ungeheuer, und die nun Geretteten weihen ihm Dank und Lobgesang. Ganz ähnlicher Art war das 1594 von Ottavio Rinuccini gedichtete, von dem genannten Caccini, gemeinsam mit seinem Freunde Jacopo Peri in Musik gesetzte (die „Theilung der Arbeit" auch bei Tonkünstlern ist, wie man sieht, keineswegs eine so moderne Erfindung, als man wohl bisweilen wähnt!) Schäferspiel „Daphne," und die kurz darauf (1600) von Rinuccini gedichtete, und von Peri componirte: „Euridice, tragedia per musica," welche man gemeinhin als die erste Oper, wie wir gesehen haben nicht mit ausschließlichem Recht, bezeichnet, und welche bei der Vermählung Heinrich's IV. von Frankreich mit Maria von Medici mit außerordentlichem Pomp und wahrhaft königlicher Pracht aufgeführt wurde. Wie gut man schon damals sich auf die Theatermaschinenkünste verstand, läßt

sich aus der Beschreibung dieser dramatisch-musikalischen Aufführungen in Florenz entnehmen, welche Giov. Vitt. Rossi macht, wenn er unter anderm sagt: „Durch bewegliche Wände sah man bald Wiesen, bald das Meer, den Himmel, die Hölle, Sturm und Ungewitter; die Bäume öffneten sich und unvermuthet stiegen schöne Mädchen heraus; in den Wäldern tummelten sich Faune, Satyrn und Nymphen, in den Quellen plätscherten Najaden, und Vieles, was vordem niemals gesehen, ward vor der Sterblichen Auge gebracht.“ Diese „Euridice“ ward schon im folgenden Jahre wiederholt, und brachte in Florenz und an andern Orten, wo sie zur Aufführung kam, dem Dichter wie dem Componisten so außerordentlichen Beifall, daß Beide sofort an Verfertigung einer zweiten ähnlichen („Ariadne“) sich versuchten, die eine nicht minder günstige Aufnahme fand. Namentlich aber war es die „Euridice,“ die auch, wie derselbe bald von Caccini ebenfalls allein componirte Text (zu der des Peri hatte er ein paar Chöre u. s. w. geliefert), noch im Jahre der Aufführung gedruckt erschien, von welcher man, wie schon bemerkt, den Anfang der Oper datirte, wohl nur, wie Fink schon ironisch bemerkte, weil sie gerade bei den Vermählungsfestlichkeiten zur Aufführung kam, demgemäß die berühmtesten Musiker damaliger Zeit, z. B. Luca Dati, Francesco Cini, Giambattista Jacomelli, Pietro Strozzi, Orazio Becchi, auch Peri selbst, zur Mitwirkung berufen wurden, und die vornehmen Zuschauer wie die anwesenden Freunde des Dichters wie des Componisten (der Graf Bardi war unterdeß vom Papst Clemens VIII. als Maestro da Camera nach Rom berufen und Jacopo Corsi hatte die Leitung der oben erwähnten Gesellschaft übernommen) natürlich sehr entzückt darüber sein mußten, ein Entzücken, das dann durch Tradition sich weiter fortpflanzte, weil die Unwissenheit oder Bescheidenheit anderer Leute ein Auflehnen gegen den gemachten Ruhm nicht gestattete, wie sich Aehnliches auch in der Gegenwart wohl bisweilen zu begeben pflegt.

Man braucht darauf kein besonderes Gewicht zu legen, daß das Werk den Namen tragedia nur dem alten Herkommen zu Liebe führte — mußte es doch eben der Hochzeitsfeier halber einen fröhlichen Ausgang haben! —, daß von der Eintheilung in fünf Acte trotz ihrer Schwerfälligkeit nicht abgegangen worden, daß die Dichtung eine süßlich-fade, durch und durch schmeichlerische, nach Art der damaligen Schäferspiele, und von wenig poetischem Werthe war. Die Hauptfrage ist die: ob es in der That wahr, daß die Musik in diesem Werke völlig neue Bahnen eingeschlagen, so daß man wirklich von einer neuen Erfindung hier reden dürfe. — Und diese Frage ist allerdings, trotz aller gegentheiligen Behauptungen, zu verneinen, wie sich das schon aus unserer bisherigen Entwickelung ergiebt. Der stilo rappresentativo oder die musica parlante, mit einem Worte, die Einführung des Recitativs (und wie steif und unbeholfen jene Recitative waren, beweisen die genannten Werke!) sollte vor allem diese neue Erfindung, und demgemäß, in Verbindung mit dem diesen Einzelgesang begleitenden Instrumente, das Charakteristische dieser musikalisch-dramatischen (scenischen) Darstellung sein. Und doch haben wir gesehen, daß

der recitirende Gesang schon seit Jahrhunderten auch im Abendlande bestand; wissen, daß z. B. in den oben erwähnten beiden Schäferspielen des Emilio del Cavaliere, wie in einem schon früher von ihm componirten Oratorium, „Anima e Corpo," wirkliche Recitative vorkommen; erfahren aus der Geschichte, daß die ältesten Völker bis auf jene Zeit herab, Indier und Chinesen selbst nicht minder wie die Hellenen und die Nationen des Abendlandes, Italiener, Spanier, Franzosen, Deutsche, selbst die minder musikalischen Engländer (bei denen wir schon zur Zeit der Elisabeth, um 1558, die sogenannten Maskenspiele, dialogisirte dramatische Stücke mit eingewebten Gesängen finden), ihre einstimmigen Gesänge gehabt, die mit freier Begleitung eines Instruments vorgetragen wurden, wie z. B. die Tanzlieder (Balladen), Carnevalsgesänge, Villanellen (ländliche Lieder) u. s. w., welche lange vor und neben der künstlichen vier- und fünfstimmigen Madrigalen- und Motettenmusik, eigentlich eine Erfindung der Niederländer, unter dem Volke gewöhnlich waren, aber von der Mehrzahl der damaligen gelehrten Musiker als zu einfach und wenig kunstgemäß hochmüthig verachtet wurden. Wie also hier von einer neuen Erfindung die Rede sein kann, ist nicht wohl abzusehen, zumal wenn man diese steifen Recitative der „ersten Oper" mit dem allerdings sehr einfach melodischen, aber frischen, leicht rhythmisirten Flusse des Einzelgesangs schon drei Jahrhunderte früher (man sehe das oben gegebene Beispiel von Adam de la Hale), vergleicht, und berücksichtigt, daß von irgend einer neuen oder nur erweiterten Form selbst hier nirgends die Rede sein kann; denn man darf sich nicht bereden wollen, daß das, was unter der Bezeichnung „Arie" dort bisweilen sich findet, auch nur den geringsten Anspruch auf Aehnlichkeit mit dem habe, was in nachfolgender Zeit und jetzt darunter verstanden wird, und dessen Ausbildung erst einer spätern Periode angehört. Auch die sogenannte „Ouverture" — damals und auch lange nachher noch „Sinfonie" genannt — darf man sich in keiner weitern Ausbildung denken, als schon die Ritornelle gewesen waren. Peri's „Euridice" bringt eine solche Sinfonie, 15 Takte lang im $^3/_2$ Takt, G-Dur, geschrieben für ein Chitarrone, eine Harfe, Theorbe (große Laute), Viola di Gamba und drei Flöten, welche Instrumente, wie früher die begleitenden Chöre, hinter der Scene aufgestellt waren.

Neben diesen ersten Werken erschienen in der nächstfolgenden Zeit nur wenig andere, darunter ein „Rapimento di Cefalo," gedichtet von Chiabrera, componirt von dem öfter genannten Caccini, und neue Musik zu Rinuccini's „Orfeo" und „Ariadne" von verschiedenen Componisten, z. B. von Girolamo Giaccobbi in Bologna (1610 und 1616), wo überhaupt viel für diese Gattung gethan und sie auch, wie ähnlich an andern Orten Italiens, dem danach sehr begierigen Volke von Speculanten durch Aufführung auf öffentlichen Plätzen, mit Brettergerüsten hergerichtet, zugänglicher gemacht wurden. Bedeutender auf diesem Gebiete erscheint aber schon damals der auch sonst berühmte Claudio Monteverde, der die beiden genannten Opern Rinuccini's (welcher Mangel an Texten muß damals geherrscht haben!) 1607 und 1608 für den Hof der Gonzaga zu Mantua componirte, und nicht nur den Gebrauch

namentlich unvorbereiteter Dissonanzen kühn sich gestattete, sondern auch das Accompagnement größerer Sologesänge auf zwei oder drei Instrumente erweiterte (z. B. Zither und Flötenorgel oder Chitarrone, Viola und Clavicembalo), fünfstimmig gesetzte Tänze, Vorspiele und Zwischensätze für Instrumente häufiger verwendete und eine kurze Ouverture (hier Toccata genannt) ebenfalls beifügte, bei welcher auch noch außer den obigen Instrumenten zehn Violinen, zwei Zinken, eine Doppelharfe, drei Violen, ein Baß, Posaunen, Trompeten und ein kleines Rohrorgelwerk mitgewirkt zu haben scheinen, die denn auch in verschiedener Zusammenstellung, doch keineswegs etwa mit personalcharakteristischer Beziehung, bei den einzelnen Chören und Gesängen verwendet wurden, während, beiläufig bemerkt, schon Peri und Caccini einzelne bestimmte Instrumente in ihrer Art consequent zur äußerlichen Charakterisirung der verschiedenen auftretenden Personen anwendeten, so daß auch diese in neuerer Zeit wieder hervorgesuchte Weise keineswegs das ihr beigelegte Prädicat absoluter Neuheit beanspruchen kann. Der große Monolog der Ariadne, ein Einzelgesang nur mit beziffertem Baß, galt länger als vier Decennien hindurch — de gustibus non est disputandum! — für das Ergreifendste und Rührendste, was die Musik damals geschaffen. Der Componist, später Capellmeister zu San Marco in Venedig, wo schon längere Zeit größere Theatergebäude bestanden, lieferte dort noch mehrere beifällig aufgenommene Opern, z. B. „Proserpina rapita," 1630; „Adone," 1639; „Ritorno di Ulisse in patria," 1641; „Incoronazione di Poppea," 1642, u. s. w., in denen er, trotz des Widerspruchs seiner Gegner, seine bisherige Weise verfolgte und weiter ausbildete, ohne sich dadurch von seiner außerordentlich fruchtbaren Thätigkeit für Kirchenmusik, in der er Großes geleistet, abhalten zu lassen, wo er namentlich auch die durch Ludovico Viadana schon 1596 erfolgte Einführung des Einzelgesanges in die Kirche (die Kirchenconcerte für eine oder mehrere Singstimmen mit Orgelbegleitung), die in melodischer Rücksicht jedenfalls der damaligen Opernmusik voranstanden, weiter ausbildete. Nichts desto weniger drang im ersten halben Jahrhundert nach der sogenannten Erfindung der Oper diese selbst, da sie überall hauptsächlich nur auf äußern Prunk und Augenlust basirte und die Ton- wie die Dichtkunst dabei eigentlich nur eine untergeordnete Rolle spielte, weniger in das Volk ein, und die musikalische Neigung der Dilettanten hielt überwiegend wie bisher theils an den Volksliedern, theils an den Madrigalen und ähnlichen Gesängen fest, was schon daraus sich folgern läßt, daß wir wenig oder gar keine dieser Opern aus jener Zeit gedruckt finden, während doch andere musikalische Werke in großer Zahl öffentlich erschienen, woraus andererseits mit ziemlicher Sicherheit der Schluß gezogen werden darf, daß jene operistischen Gesänge an sich keineswegs so allgemein ansprechend gewesen sind (die wenigen, uns aufbewahrten Proben lehren es), als so manche enthusiastische Bewunderer damaliger Zeit uns gern glauben machen möchten. Auch hier bekundet sich wiederum, wenn man unbefangen den Verlauf betrachtet, das Gesetz der allmäligen Entwickelung, auf das wir schon mehrfach hinzuweisen Veranlassung gefunden.

Wenden wir den Blick auf Deutschland, das gerade in dieser Periode, in der ersten Hälfte des 17. Jahrhunderts, die blutigen Gräuel des dreißigjährigen Krieges zu erdulden hatte, so spricht der Umstand, daß wir dennoch gerade in dieser Zeit auch hier auf die erste Oper, wenn wir diesen Ausdruck anwenden dürfen, treffen, sehr klar für die in unserm Vaterlande herrschende außerordentliche Vorliebe für Musik, von welcher ja schon die Geschichte der vorangegangenen Jahrhunderte sehr beredtes Zeugniß ablegt. Doch war hier der Weg, auf welchem man zur Oper gelangte, ein etwas anderer als in Italien. Freilich war man auch hier von den ältesten geistlichen Stücken her gewohnt, kirchliche Lieder eingeschaltet zu sehen; die Kenner des klassischen Alterthums wußten ebenfalls, daß die Chorgesänge in den griechischen Dramen mit Musik ausgestattet waren, weshalb sie auch bei ihren Schulkomödien, mochten diese nun Uebersetzung, Nachbildung oder das Original selbst sein, das musikalische Element bei den Chören keineswegs unberücksichtigt ließen; bei Hoffeierlichkeiten kamen mancherlei dramatisch-musikalische Spiele nach italienischer Weise vor; auch die aus Frankreich seit dem Anfange des 17. Jahrhunderts herübergekommenen Prunkballets, bei denen mit dem Tanze Dialog und Gesang wechselte, wurden gepflegt, ja man hatte schon damals auch sogenannte Hofconcerte, bei welchen neben der sogenannten kleinen Kammermusik (wie es scheint eine Art von Nationalmusik in französischer, englischer oder italienischer Weise, unter Begleitung von Gesang, Tanz und Pantomime) der immer schärfer sich herausbildende stilo concertante, der in der Kirche noch mit dem stilo alla capella oder alla Palestrina um die Herrschaft kämpfte, bald das Uebergewicht und den Vorzug erlangt zu haben scheint. Allein von alledem ward das Volk wenig berührt, und dessen allgemeinstes Interesse wendete sich in dieser Richtung fast ausschließlich den lehrhaften und erbaulichen Moralkomödien zu.

Da erschien um das Jahr 1600 aufs Neue eine Truppe sogenannter englischer Komödianten, die fast ganz Deutschland durchzogen, in den verschiedensten Städten ihre Stücke aufführten und auch an vielen deutschen Höfen sehr günstige Aufnahme fanden. Wer sie eigentlich, namentlich ob sie wirklich Engländer (wie deren schon ein halb Jahrhundert früher in den Niederlanden und in Niederdeutschland im Vertrauen auf die Aehnlichkeit des Dialekts mit Beifall Schauspiele in englischer Sprache aufgeführt hatten), oder ob sie Deutsche vom Comptoir der Hansa in London oder Abenteurer gewesen, die nur die Uebersetzungen altenglischer Stücke und deren Darstellungsweise von jenseit des Kanals herüberbrachten, wie L. Tieck annimmt — das dürfte sich schwer entscheiden lassen. Der Wahrheit am nächsten dürfte Ed. Devrient's Annahme kommen, daß wir in diesen englischen Schauspielern nichts als die alten Landfahrer, Gaukler und Komödianten vor uns haben, die bisher mit niederländischen Stücken ihr Glück gemacht und davon den Namen getragen (sich auch bald mit den wenigen Banden der sogenannten Niederländer amalgamirten), und nun mit frischen englischen Stücken und erneuter Theaterpraxis, durch einen neuen ausländischen Modenamen ausstaffirt, mit ungewöhn-

lichen Talenten und ungewöhnlicher Energie auftraten. Uns werden sie besonders wichtig, weil sie in Deutschland fast gänzlich den Geschmack an den bisherigen Bibelstücken und Moralitäten verdrängten, die Sehnsucht nach Befriedigung der Schaulust auch im Volke mehr und mehr anfachten, und vor allen Dingen, weil sie durch ihre „Singekomödien,“ deren wir in der Sammlung ihrer Stücke mehrere abgedruckt finden, auch den Geschmack an der dramatischen Musik im Volke förderten. Allerdings wurden diese Singstücke meist nach einer Melodie („in einem Ton,“ nach Art des Meistergesangs) zu einer großen Reihe von Versen, die unter die verschiedenen Personen vertheilt waren, abgesungen; allein wir finden auch schon bloße Instrumentalmusik, selbst zur Ausfüllung der Pause zwischen einzelnen Scenen und Acten, finden zweistimmige Lieder, und nicht minder auch die Anfänge wirklich melodramatischer Musik. Welchen großen Einfluß diese Darstellungen hatten, sehen wir daraus, daß die dramatischen Dichter dieser Periode, namentlich der Herzog Julius von Braunschweig (genannt Hibaldeha, d. i. *Henricus Julius Brunsvicensis ac Luneburgensis Dux edidit hunc actum*), selbst der fromme Valentin Andreä — obwohl dieser nur lateinisch — und vor allem der Nürnberger Notarius Jakob Ayrer, der trefflichste Nachfolger des Hans Sachs, dieser Weise in ihren dramatischen Dichtungen sich vollständig anschlossen, wie wir denn gerade von dem Letztgenannten mehrere derartige Singkomödien besitzen, unter welchen wir nur: „Ein schönes Singetsspil von dreyen bösen Weiben, denen weder Gott noch ire Männer recht können thun; mit sechs Personen persönlich zu agiren,“ hier aus seinem opus theatricum nennen wollen. Hier war in der That die Möglichkeit gegeben, auch die Oper im bessern Sinne allmälig aus dem Volksschauspiele und somit gleichzeitig für das Volk herauszubilden, wenn nicht die Poeten damaliger Zeit, also zunächst die erste und zweite schlesische Dichterschule, viel zu sehr von dem Nimbus gelehrten Wustes und dem Glanz der Höfe sich hätten blenden lassen, so daß wir denn auch hier wiederum einen Rückschlag aus dem frisch Volksthümlichen in die pedantische Nachahmung des Altklassischen oder in die sklavische Schmeichelei gegen die patronisirenden und mäcenatischen Fürsten gewahren. Die drei berühmtesten Dichter jener Periode, Martin Opitz von Boberfeld, Andreas Gryphius und Kaspar von Lohenstein, von denen die beiden ersten namentlich so außerordentlich bedeutende Verdienste, besonders um die Bildung der deutschen Sprache sich erworben haben, stehen auch bei diesem Rückschlage an der Spitze, und Martin Opitz war es, dem wir die erste deutsche Oper, allerdings auch durch eine fürstliche Vermählung, also eine Hoffeierlichkeit veranlaßt, zu verdanken haben.

Er benutzte für diesen Zweck die schon mehrfach erwähnte „Daphne“ von Rinuccini so weit sogar, daß er auch die einleitende Person, den Prologus, der damals stets singend aufzutreten pflegte, nicht wegließ, auch die vollen fünf Acte beibehielt und nur so viel änderte, resp. hinzufügte, als für den speciellen Festzweck nothwendig erschien, woraus sich auch ergiebt, daß ihm die Anfertigung derselben dazu besonders übertragen war. Die Veranlassung dazu

war die Vermählung der Prinzessin Sophie Eleonore, Tochter Kurfürst Johann Georg's I. von Sachsen, mit dem Landgrafen Georg II. von Hessen-Darmstadt (an welche beiden fürstlichen Personen auch die Dedication des Dramas in des Verfassers „deutschen Gedichten," Thl. I. S. 60, gerichtet ist), welche übrigens nicht in Dresden, wie gemeinhin angenommen wird, sondern am Hoflager in Torgau gefeiert wurde, wo also auch diese musikalische Aufführung der ersten deutschen Oper stattgefunden hat. Als Prologus fungirt Ovid, der Sänger der Liebe, der, aus Elysium herabgekommen, den freundlichen Rautenkranz und die edle Braut nach Gebühr rühmt und den Inhalt des Stückes, Apollo durch Cupido besiegt („der uns Allen giebt das Licht, sieht für Liebe selber nicht!") ankündigt. Der erste Act beginnt mit dem Klaggesange dreier Hirten über die Verwüstungen eines großen Drachen; Echo, damals schon gern und viel gebraucht, tritt als Trösterin auf, und bald verkündet Apollo selbst hohe Freude: „Denn die Schlang' ist umgebracht, die euch Kummer hat gemacht." Den zweiten Act bildet ein Wechselgesang zwischen Cupido, Venus und Apollo, in welchem der Letztere die Macht (oder Ohnmacht) des Liebesgottes verhöhnt, worauf dieser mit Rache droht, und ein Hirtenchor den Preis Amor's in sechs Strophen singt. Den dritten Act bildet das Liebeswerben Apollo's um die schöne Daphne und deren energischer, unbeugsamer Widerstand; abermals schließen sechsstrophige Hirtenchöre von der Liebe, „die nur wie ein Schatten stehet, der bald wird und bald vergehet." Wechselgesänge zwischen Cupido und Venus füllen den vierten Act, während die Hirten, von Amor zum Preise seiner Macht aufgerufen, in vier Strophen betheuern, daß nicht einmal ein Fisch unverliebet sei, daß selbst die Kräuter und die Elemente unter seiner Macht stehen, der nichts zu entrinnen vermöge. Im fünften Acte endlich erfolgt nach Wechsel- und Einzelgesängen die Verwandlung Daphne's in den Lorbeerbaum, die Apollo ausführlich beklagt und endlich der Ehre erwähnt, deren die Blätter des geliebten Baumes theilhaftig werden sollen; Nymphen und Hirten umtanzen den Baum unter einem zehnstrophigen Gesange, dessen letzte Hälfte (der Epilog) dem Preise des edeln Rautenstrauches (als Wappenzeichen Sachsens) gewidmet ist.

Ist nun aber der Text, der vorzugsweise der Gattung des Schäferspiels angehört und damit den Charakter der Hoffestlichkeit verbindet, uns auch erhalten, so bleibt zwiefach zu bedauern, daß von der Musik dazu auch nicht die geringste Spur sich vorfindet. Der damalige kurfürstliche Capellmeister Heinrich Schütz war der Componist dieser ersten deutschen Oper. Gedruckt wurde sie nicht, denn sie fehlt in dem Verzeichnisse der gedruckten Werke des genannten berühmten Tonkünstlers, das dem zweiten Theil seiner, 1647 erschienenen „Symphoniae sacrae" (also zwanzig Jahre nachher) sich beigefügt findet; es ist daher wahrscheinlich, daß sie, wie viele andere handschriftliche Werke des Meisters der kurfürstlichen Capellbibliothek einverleibt, durch den großen Brand zu Dresden 1760 ebenfalls vernichtet worden ist — ein für die Kunstgeschichte jedenfalls unersetzlicher Verlust. Schütz, bisweilen auch nach der Sitte damaliger Zeit latini-

sirt „Sagittarius“ genannt, war einer der berühmtesten, wenn nicht der bedeutendste Tonkünstler seines Jahrhunderts, der größte Schüler des Meisters Giov. Gabrieli in Venedig (gestorben 1612), in weltlicher und geistlicher Musik gleich vortrefflich, den neuen stilo concertante aus Italiens Gefilden nach Deutschland verpflanzend, und mit Recht der Vater der Oper in Deutschland genannt. Geboren am 14. Oct. (nach seiner eigenen Angabe) 1585 zu Köstritz im Voigtlande, in Weißenfels bis zu seinem dreizehnten Jahre erzogen, kam er 1599 als Capellknabe nach Cassel in die Capelle des Landgrafen Moritz, wobei er die dortige gelehrte Schule besuchte und sodann die Universität Marburg bezog, wo er Jurisprudenz studirte, und im Begriffe stand zu promoviren, als der Landgraf, der sein außerordentliches musikalisches Talent erkannt hatte, ihn bewog, selbst gegen den Willen seiner Eltern 1609 auf zwei Jahre, mit einem für damalige Zeit ansehnlichen fürstlichen Stipendium (jährlich 200 Thlr.) versehen, nach Venedig sich zu begeben, um dort bei Meister Gabrieli Musik zu studiren, in dessen Hause er auch gewohnt zu haben scheint. Vor seinem Abgange von dort veröffentlichte er schon sein erstes, dem Landgrafen Moritz gewidmetes Werk, ein Buch fünfstimmiger Madrigale in italienischer Sprache „mit sonderbarem Lobe der damals fürnembsten musicorum zu Venedig“ (1611). Bis nach seines berühmten Meisters Tode, der ihm einen kostbaren Ring als Zeichen seiner Zuneigung vermachte, verweilte er dort, kehrte 1613 ins Vaterland zurück und ward schon im folgenden Jahre nach Dresden berufen, um dort bei einer fürstlichen Kindtaufe die berühmte Dresdener Capelle zu dirigiren. Hier muß er sich so ausgezeichnet haben, daß der Wunsch, ihn ganz zu besitzen, lebhaft rege wurde, denn obwohl er in seine Stellung als Hoforganist nach Cassel zurückkehrte, so finden wir ihn bei verschiedenen Gelegenheiten bald wieder in Dresden, und es entspann sich zwischen dem Kurfürsten Johann Georg I. von Sachsen und dem Landgrafen Moritz von Hessen ein fürstlicher Wettstreit über den Besitz dieses Künstlers vom ersten Range, der Beiden als eine Perle vom reinsten Wasser galt, und den namentlich auch der Landgraf fast als einen Familienrath und gewissermaßen als Freund ansah. Der Streit endete mit der völligen Ueberlassung des Meisters an den Kurfürsten, und um Ostern 1617 (andere Angaben sind, wie aus urkundlichen Quellen hervorgeht, irrig) trat Heinrich Schütz wirklich an die Spitze der Dresdener Capelle, der er über ein halbes Jahrhundert mit reichem Segen vorgestanden. Er war eine der seltenen Persönlichkeiten, deren Erscheinung überall wie die eines reinern höhern Geistes aus einer bessern Welt wirkt. Die Harmonie, der er all' sein Sinnen und Dichten geweiht, tönt in seinem ganzen Leben wieder. Wo er immer sich zeigt, als Künstler oder als Mensch, da finden wir Milde mit Kraft gepaart, kindliche Demuth und unerschrockenen Muth, Klarheit, Umsicht und hohe Begeisterung; er war die großartigste, innerlich wahrste, bedeutsamste und liebenswürdigste Erscheinung an Johann Georg's Hofe, ein Heros in der Tonkunst, ja man sagt vielleicht nicht zu viel, wenn man ihn als den Reformator der Musik in Deutschland bezeichnet, dem sie ihre spätere Blüthe und

namentlich auch ihre Erhaltung und Förderung während der schrecklichen Zeit des gräuelvollen dreißigjährigen Krieges und nach derselben, wesentlich verdankt. Denn nur ein Tonkünstler ersten Ranges, wie es Heinrich Schütz war, und gleichzeitig ein Charakter wie der seinige, vermochte ihren vollständigen Untergang in damaliger Zeit abzuwenden, und wir bedauern lebhaft, daß hier es nicht vergönnt ist, näher auf seine Werke und Wirksamkeit einzugehen.

Es kann schwerlich Wunder nehmen, wenn diese erste deutsche Oper als eine vorläufig ganz vereinzelte Erscheinung wohl auf ein halbes Jahrhundert hinaus sich zeigt. Wir haben schon auf den verheerenden Krieg hingewiesen, der drei Decennien hindurch unser theures Vaterland verwüstete, und das alte: inter arma silent Musae mußte sich nothgedrungen auch hier bewähren. Allein man darf nicht wähnen, als habe ganz und gar die dramatische Tonkunst gefeiert. So schrieb 1638 Herm. Herr. Scheer für Hamburg eine „neu erbaute Schäferei von der Liebe Daphnis und Chrysilla;" Mag. Mich. Schneider, Professor zu Wittenberg, bearbeitete „des berühmten Italienischen Poeten Torquati Tasci Amintas oder Waldgedicht;" Homburg, Mitglied des Schwanenordens, lieferte (Jena 1643) eine „Tragico-Comoedia von der verliebten Schäferin Dulcimanda" und Aug. Augsburger: „des Wintertages, des Frühlings-, des Sommer-, des Herbsttages Schäferei von der schönen Celinde und derselben ergebenem Schäfer Corimbo;" auch der berühmte Johann Rist, von dem wir allein mehr als sechshundert geistliche Lieder besitzen, schrieb auf Verlangen von Fürsten wie auf Bitte von Schauspielertruppen und aus eigenem Antriebe eine Menge von Schauspielen, Ballets und Singspielen (wir erwähnen namentlich sein „Friede wünschendes Teutschland" [1647], dem später das „Friede beseligte" [1649] und das „Friede jauchzende" [1653] folgte), in denen, was uns natürlich hier die Hauptsache, reichlich „neue schöne Lieder benebenst anmuthigen, auf dieselben neu gesetzten Melodeien," sich vorfinden, wenn uns auch die Geschichte die Namen der Tonsetzer derselben nicht nennt, und allerdings ein ungeheurer Prunk und eine sehr kostspielige Ausstattung, wovon Birken bei Gelegenheit solcher Festspiele in seiner „Teutonia" manche fast ans Fabelhafte grenzende Beschreibung giebt, fast das Hauptaugenmerk dabei gewesen zu sein scheinen. Dergleichen gefiel bei weitem mehr als Alles, was man sonst von theatralischen Vorstellungen gesehen hatte; Oper und Ballet (letzteres in der oben schon entwickelten Form) kamen immer mehr in Aufnahme, und wurden sehr häufig unter Mitwirkung fürstlicher Personen selbst dargestellt, so z. B. David Schirmer's, kurfürstlichen Bibliothekars, Ballet von „Paris und der Helena" (Dresden 1650), des kurfürstlichen Kammersecretärs Geller „getreuer Schäfer" (ebend. 1653), das Ballet „von der Glückseligkeit" am 6. März 1655, dem Geburtstage des Kurfürsten Johann Georg I. im Riesensaale des Dresdner Schlosses, wie schon früher bei der Vermählung des nachmaligen Kurfürsten Johann Georg II. (20. Nov. 1638) ein solches aufgeführt worden, von dem es heißt: „Die Invention solches Ballets ist von Herrn August Buchern, Prof. poeseos zu Wittenberg auf itzige neue

Art in teutsche Verse gesetzt, von dem Churfrstl. Capellmeister Herrn Heinrich Schütze aber auf italienische Manier componirt und von dem Tanzmeister Gabriel Mälichen in 10 Ballettänze gebracht worden." Aehnlich ward bei Vermählung des Markgrafen Christian Ernst von Brandenburg mit der sächsischen Prinzessin Sophie Erdmuthe (30. Nov. 1662) ein „Ballet der Natur;" bei Vermählung des Fürsten Georg Christian von Ostfriesland mit der Herzogin Christine Charlotte von Württemberg (4. Mai 1664) ein Tanzspiel „der sieghafte Hymen;" bei der Einsegnung des fürstlichen Fräuleins Dorothea (3. März 1663) zu Magdeburg ein Singspiel mit Ballet: „Nero, der verzweifelte und dadurch das bedrängte Reich befreiende," aufgeführt. Man überbot sich hierbei an Pracht und Glanz an den Höfen, und die Ceremonienmeister zerbrachen sich, wie H. Alt sagt, schon während der einen Festlichkeit den Kopf, wie sie bei der nächsten Gelegenheit noch größere Ehre einlegen und durch welche sinnreichen Erfindungen sie ihre Collegen an den benachbarten Höfen übertreffen könnten. Alle jene Festaufzüge, Tableaux, pantomimische Vorstellungen, Tänze, Maskeraden, Feuerwerk u. s. w. ließen sich aber nirgends so gut anbringen als in der Oper, die denn auch bald ein Sammelplatz der barockſten Einfälle wurde. Die Musik machte Alles wieder gut, was gegen den gesunden Menschenverstand gesündigt ward, wie wir das auch noch in der Gegenwart theilweise haben erleben müssen. Ohnedies war das Auge viel zu sehr beschäftigt, als daß man an Kritik hätte denken können: denn was gab es da nicht Alles zu sehen! Der geöffnete Himmel mit Regenbogen und Wolkenglanz, Engel und Genien; der feuerspeiende Höllenschlund, Teufel und Furien; Irrlichter, Gewitter mit Donner und Blitz, Feuerregen, Schlachten mit Kanonendonner, Bären und Ungeheuer, Geistererscheinungen; daneben die mannigfachsten Volkstrachten, Tänze, Verwandlungen — kurz Alles, was irgend die Schaulust befriedigen konnte, ward hier zusammengehäuft. So verwandelten sich schon in der vergleichsweise noch ziemlich einfachen „Majuma" von Andreas Gryphius, die im Mai 1653 zur Krönung Ferdinand's IV. als römischen Königs aufgeführt ward, Zephir, Chloris und Maja in Kaiserkronenblumen, und Mars, der kurz vorher als Gärtner erschienen, in einen Adler, der über den drei Blumen, den Symbolen der Kronen von Böhmen, Ungarn und Rom, hinschwebt und sich dann in die Wolken erhebt. In der Oper „Semiramis" (1683) verwandelten sich Rosensträuche in liebliche Tänzerinnen und alte Weiber in feuersprühende Lanzen. In dem „Jason" des Bressand (Hamburg, 1697) erhebt sich das Schiff Argo zum Himmel und verwandelt sich dort in ein Sternbild; außerdem sieht man darin: Medea's Zaubergemach, ihre Geister und Dämonen, wie sie durch die Luft geflogen kommen und künstliche Tänze aufführen, das brennende Schloß von Korinth, Medea auf ihrem Drachenwagen, Kämpfe der Geister in der Luft um das goldene Vließ, den Palast der Göttin Pallas in den Wolken, durch welche der Thierkreis gesehen wurde, in welchem das Zeichen des Widders noch fehlt, das durch das Vließ besetzt wird u. s. w. Bei solcher hauptsächlich durch Befriedigung der Schaulust immer allgemeiner um sich greifenden Vorliebe für die Oper

konnten natürlich auch die geistlichen Schauspiele, die noch immer bis zu Ende des 17. Jahrhunderts vielfach zur erbaulichen Ergötzung des Volks gegeben wurden, um so weniger ohne musikalische Ausstattung bestehen. So finden wir die bekannten vier geistlichen Schauspiele Dedekind's (Dresden, 1670: „der Himmel auf Erden, d. i. Gott als Mensch," „der Stern aus Jakob und der Kindesmörder Herodes," „der sterbende" und „der siegende Jesus") ausdrücklich mit der Bemerkung versehen, daß sie „zur Musik bequemt" seien, was auch von seinem „Abel," „Isaak," „Adam und Eva," „Simson" in gleicher Weise gilt.

Es ergiebt sich schon aus diesen Andeutungen, daß die volksthümliche Entwickelung einer eigentlich deutschen Oper bis gegen das Ende des 17. Jahrhunderts keine sonderliche Förderung fand. Noch einleuchtender aber wird das, wenn man erwägt, daß während das deutsche Reich wunderbar schnell von den Drangsalen des verheerenden Krieges sich erholte, die Neigung der Fürsten, namentlich auch so weit sie das Theater anlangte, so ausschließlich Italien, seinen Tonkünstlern, Sängern und selbst Instrumentisten zugewendet war, daß sie den außerordentlichsten Aufwand nicht scheuten, diese zu gewinnen und dadurch selbst Italiens Neid zu erregen, was vorzugsweise von München, Wien und Dresden in damaliger Zeit gesagt werden muß. Gab doch Kaiser Leopold I. für seine, aus Italienern bestehende Capelle jährlich 44,000 Gulden, für damalige Zeit eine sehr bedeutende Summe, aus, und seine Nachfolger Joseph I. und Karl VI. standen in dieser Vorliebe ihm nicht nach. Auch in Dresden hatten selbst schon zu der Zeit, als noch Heinrich Schütz als Obercapellmeister fungirte, die Italiener einen sehr weiten Spielraum, und die vier(!) italienischen Capellmeister, welche neben ihm (1666) genannt werden (Bontempi, Albrici, Pallavicini und Perandi) bereiteten ihm manchen Verdruß. Jeder von ihnen hatte eine jährliche Besoldung von 1200 Thlrn., während der berühmte Obercapellmeister nur 800 Thlr. bezog, also nicht mehr als die bei der Capelle angestellten Sopranisten (Castraten), und der damalige Capelletat an jährlichen Gehalten belief sich auf 25,800 Thlr.!

Indeß konnte es nicht fehlen, daß nach dem bekannten Worte l'appétit vient en mangeant, die Vorliebe für die Oper auch in der großen Masse sich mehr und mehr verbreitete. Hatte sie, wenn auch spärlich, Gelegenheit gefunden, bei einzelnen Hoffestlichkeiten Blicke in diese Zauber- und Wunderwelt zu thun, so mochten die gewöhnlichen Darstellungen der herumziehenden Komödianten, waren sie immerhin auch so bedeutend als die des Principals Velthen (aus Halle) um das Jahr 1680, und selbst für das südliche Deutschland die großen und prachtvollen Jesuitenkomödien (von denen z. B. in Wien aus dem Jahre 1677 eine erwähnt wird: „Pia et fortis mulier, in S. Natalia expressa," mit dem Beisatze: „Musica composuit Joa. Casp. Kerll," wo außer dem Votum mundi, Hymen, Mars, Apollo, Daphne, Innocentia, Endymion, Luna, Nox, Pietas, Aeolus, auch die vier Welttheile nebst den vier Winden singend auftreten) nicht mehr genügen. Und zunächst waren es die reichern Handelsstädte, welche, durch das Beispiel der Höfe gereizt, sich all-

mälig eigene Theater erbauten, in denen man Opern sehen und hören wollte. So z. B. Leipzig, Breslau, Braunschweig, Halle, Nürnberg, Augsburg, Weißenfels, vor allen Hamburg u. s. w. Namentlich die letztgenannte Stadt ist hier wichtig, da sie es war, die die erste stehende deutsche Oper errichtete, und man mit Recht sagen kann, daß von ihr die Gründung der wirklich deutschen Oper und deren hauptsächlichste Pflege etwa fünf Decennien hindurch ausgegangen ist.

E. C. Lindner sagt darüber: Im Norden von Deutschland, nicht, wie man leicht vermuthen könnte, in einer der zahlreichen, Italien zunächst gelegenen süddeutschen Residenzstädte, ward die Wiege der deutschen Oper gegründet und zwar in Hamburg. Schon seit 1658 hatte man hier dann und wann eine oder die andere, aller Wahrscheinlichkeit nach italienische Oper zur Aufführung gebracht. Die reichen, vergnügungssüchtigen Bewohner der angesehenen Handelsstadt liebten die Schauspiele aller Art, und was ist natürlicher, als daß die vielgereisten Hamburger Herren auch für ihre Residenz gern Vergnügungen ins Werk gesetzt sahen, die sie anderwärts in Entzücken versetzten. Schien doch die Sache vom kaufmännischen Gesichtspunkte selbst vielfachen Vortheil durch Beschäftigung Einheimischer und Heranziehung wohlhabender Fremden zu gewähren. Wollte man aber ernstlich damit vorgehen, so machten schon die eigenthümlichen Verhältnisse Hamburgs, welches keinen Fürsten hatte, der auf seine Kosten eine Oper als exclusives Vergnügen hätte unterhalten können, wo vielmehr die speculative Unternehmung von der dauernden Theilnahme der Bevölkerung abhängig war, eine Oper in deutscher, nicht in fremder Sprache nothwendig. Als es daher 1678 zur Errichtung eines eigenen Operntheaters kam, war dasselbe von vornherein für deutsche Opern bestimmt. War das nun allerdings eine bedeutende Neuerung, so schien es gerathen, zu mehrerer Sicherheit des Gutachtens der Geistlichkeit zuvor sich zu versichern, damit nicht zelotischer Sturm gegen ein Unternehmen erregt werde, das „die Sündigkeit eitler Welt- und Sinnenlust" zu fördern geeignet scheinen konnte. Indeß stieß man da zu Anfang auf die erwarteten Hindernisse nicht, während wenige Jahre später der Hamburger Theaterstreit sich erhob, in welchem die Pastoren Reiser, Elmenhorst, Rauch, Cantor Fuhrmann, der Licentiat Schott als Theaterunternehmer u. A. in Streitschriften für und wider sich betheiligten, und in welchem sogar schließlich das Gutachten der Universitäten Wittenberg und Rostock eingeholt wurde, das dahin ausfiel, daß in Bezug auf darzustellende religiöse Stoffe die Oper wohl zu gestatten, in Bezug auf profane Stoffe dagegen (wie z. B. „Alceste," „Theseus," „Kara Mustapha oder die grausame Belagerung der kaiserlichen Residenzstadt Wien" u. m. a.) als wider die guten Sitten verstoßend, zu verwerfen sei. Daß man indeß auch dieser hochgelahrten Entscheidung nicht sonderlich Rechnung trug, beweist die Geschichte der Hamburger Oper klar genug.

Der schon erwähnte Licentiat der Rechte, Gerhard Schott, hatte in Gemeinschaft mit dem Licentiaten Lütjens und dem berühmten Organisten an der Katharinenkirche, Joh. Adam Reinike, das neue Unternehmen der deut-

schen Oper in Hamburg begründet, und wohl zumeist aus seinen eigenen Mitteln das erste deutsche Opernhaus auf dem Gänsemarkt an der Alsterseite erbauen lassen, das 1678 mit einem biblischen Singspiele: „Der erschaffene, gefallene und aufgerichtete Mensch“ (Text von dem Poeta laureatus Richter, Composition von Capellmeister Theile) eröffnet ward, und das man auch seines großen Decorationsreichthums halber höchlich bewunderte, indem erzählt wird, daß man die Seitendecorationen neununddreißigmal, die Mitteldecorationen aber gar etliche hundertmal habe verändern können. Dieser geistlichen Oper, wahrscheinlich einer captatio benevolentiae, folgten noch im selben Jahre drei weltliche, dem Italienischen nachgebildete, nämlich: „Orontes, der verlorene und wiedergefundene königliche Prinz aus Candia,“ wahrscheinlich von dem theaterfreundlichen Pastor Elmenhorst selbst bearbeitet, ebenfalls von Theile componirt; sodann „der glückselig steigende Sejanus“ und „der unglückselig fallende Sejanus,“ nach dem Italienischen des Nicolai Minati, componirt vom Capellmeister Strungk (auch Strunck geschrieben) und im nächsten Jahre neben ein Paar biblischen Opern auch das erste komische deutsche Singspiel: „Don Pedro oder die abgestrafte Eifersucht,“ nach einem italienischen Stoffe, componirt von Franck, das übrigens wohl nur als ein Versuch zu betrachten ist, da wir lange Zeit hindurch fast nichts wieder von komischen Opern finden. Das hat vielleicht seinen Grund in dem Umstande, daß man den ernsten und selbst den blutig tragischen dieser Werke stets komische, meist allerdings sehr abgeschmackte, ja häufig sehr unfläthige Scenen einfügte, um der Lachlust des damals freilich nach ziemlich derber Kost verlangenden Publikums zu genügen (so, um nur ein Beispiel anzuführen, in dem schon erwähnten „Orontes“ die Scene zwischen dem buckligen und stotternden Narren Gorgosio und dem alten Weibe Falsirena — eine Textprobe zu geben ist hier schon anstandshalber unmöglich!), und vielleicht auch darin, daß bei der komischen Oper nicht solche Gelegenheit zur Entfaltung von Pracht und Glanz und äußerlichem Scenenpomp u. s. w. sich darbot, wie ihn der große Haufe nun einmal bei der Oper begehrte und fast als Hauptsache ansah.

Nach wenigen Jahren schon zogen Schott's Collegen von dem Opernunternehmen sich zurück, während er demselben bis zu seinem Tode (26. Mai 1702), wenn auch mit kurzen Unterbrechungen durch Verpachtung des Hauses, seine Kräfte mit voller Neigung widmete, und ein zu seiner Gedächtnißfeier verfaßtes, beiläufig höchst erbärmliches Singspiel: „der Tod des großen Pan's,“ war das hundertste Opernwerk, das in Hamburg zur Aufführung kam. Neben den deutschen Opern hatte man übrigens bisweilen auch deren in französischer und italienischer Sprache gegeben, während später auch die Unsitte eines babylonischen Sprachgewirrs dort in Aufnahme kam, indem man nur die Recitative in deutscher Sprache verfaßte und componirte, während die Arien u. s. w. italienisch (auch wohl französisch) gesungen wurden, indem man sie entweder direct aus fremdländischen Werken entnahm, oder doch den fremden Text zu einer deutschen Musik beibehielt — eine Unsitte indeß, die erst nach Schott's Tode, der in dieser Beziehung stets noch einen bessern Geschmack bekundete,

allmälig aufkam, und durch die zu Anfange des 18. Jahrhunderts für die Hamburger Oper thätigen Textdichter sehr begünstigt wurde. Unter diesen überhaupt ist man traditionell gewohnt, Postel, Hunold (Menantes), Barthol. Feind, früher noch Lukas v. Bostel (den nachmaligen Hamburger Bürgermeister), Feustking, und später auch Ulrich v. König, als bedeutend hervorzuheben, während sie alle in der That gar erbärmliche Poeten auf diesem Gebiete waren, wie das aus Betrachtung der reichen und vollständigen Sammlung Hamburgischer Operntexte, welche in der großherzoglichen Bibliothek zu Weimar sich findet (mit einer einzigen Ausnahme in Quartformat gedruckt, auch zum Theil mit Titelholzschnitten — einzelne Scenen aus den betreffenden Opern darstellend — geziert, und mit langen, oft schwülstigen und gelehrten Ballastes übervollen Vorreden u. s. w. ausgestattet) klar genug hervorgeht. Der Tüchtigste unter allen damaligen Librettoverfassern war unstreitig der verhältnißmäßig unbekannt gebliebene Bressand, gleich dem Capellmeister Steffani, der für die Entwickelung der Oper von großer Bedeutung ist, am Hofe Herzog Ulrich's zu Braunschweig lebend. Wohl mochte es seine Schwierigkeiten haben, auch in damaliger Zeit, gute oder doch leidliche Operntexte zu verfassen. Denn auch damals (und mehr noch als jetzt) legte man den hauptsächlichsten Werth auf die bestechende äußere, möglichst glanzvolle und wunderbare Ausstattung, fand nur Geschmack an einem geschmacklosen Gemisch von Tragik und Komik, wobei der Harlekin nicht fehlen durfte, der sich mit seinen Kumpanen oft genug, ja man darf fast sagen immer, in so niedrigen Rohheiten und Gemeinheiten erging, daß man in der That Bedenken tragen müßte, derartige „Späße" auch nur als Probe wieder abdrucken zu lassen. Der schon erwähnte Poet Feind hatte wohl Recht, wenn er sagt: „er kenne nicht zwanzig Personen, die ein Stück recht zu beurtheilen wüßten, oder die zu rechten und würdigen Zwecken ins Theater gingen, auch wenn wirklich Stücke gegeben würden, die zu solchen Zwecken geschrieben wären;" nicht minder Hunold, wenn er erklärt: in den meisten der Hamburger Opern finde sich Etwas, das wider Anstand und christliche Sitte verstoße, und er müsse sich selber anklagen, der mancherlei Aergernisse halber, die er mit seinen Opern gestiftet und die durch eingestreute moralische Sentenzen nicht wieder gutgemacht werden könnten; denn dem Lobe der Keuschheit im Munde einer Opernsängerin widerspreche ihre ganze äußere Erscheinung, und die aller weiblichen Sittsamkeit entgegengesetzte Frivolität in der Kleidung und dem ganzen Benehmen. — Die Sucht nach Neuem, noch nicht Dagewesenem war schon damals nicht minder groß als in unsern Tagen. Die ganze Mythologie, alle mögliche Allegorie, die gesammte Heldengeschichte Griechenlands und Roms war längst verbraucht: man strebte, praktisch zu werden, und Operntexte wie „der Hamburger Jahrmarkt" oder „die Hamburger Schlachtzeit" (beide 1725, Text von Prätorius, Musik von Keiser), zu denen um dieselbe Zeit, z. B. in Arnstadt „die Weisheit der Obrigkeit in Anordnung des Bierbrauens" kam (wozu angeblich der alte J. S. Bach die Musik geliefert haben soll) hatten allerdings einerseits das freilich relative Verdienst der Neuheit, während sie andererseits auch zeigen, bis zu

solchen Weise der Geschmack sich verirren kann. Es ist wohl kaum zu verwundern, daß die Geschichte immer mit immer mehr gegen den „Opernunfug" zu Felde zog, daß die besseren Dichter und die tüchtigeren Componisten sich mehr und mehr von einem Gebiete zurückzogen, auf welchem in der That wenig Ehre zu holen war, daß hiermit die deutsche Oper, nicht nur in Hamburg, gänzlich niederging, in Verfall gerieth, und mittlerweile auf Jahrzehende hinaus dem Italienischen Platz machte. In Hamburg selbst fristete die deutsche Oper wenn nur ein zeitweise [illegible] Gemengsel der verschiedensten planlos zusammengewürfelten Stoffe von deutschen, italienischen und französischen Componisten noch so immer mehr; in den letzten Jahren nur kümmerlich ihr Leben, bis sie zu Fastnacht 1738 gänzlich geschlossen ward. Von da ab finden wir dort nur einzelne reisende italienische Operngesellschaften: so 1740 unter Angelo Mingotti's, 1743 unter Pietro Mingotti's Direction, die übrigens bis 1748 unter dem Capellmeister Paolo Scalabrini, und im genannten Jahre bis zum 7. Dec. unter Gluck als Capellmeister, gute Geschäfte machten. Während des, mit einzelnen Unterbrechungen fast sechzigjährigen Bestehens der deutschen Oper in Hamburg waren im Ganzen 253 neue derartige Werke, worunter indeß auch Festspiele u. dgl. zu Geburtstagen, Vermählungen u. s. w. einzelner fürstlicher Personen sich befinden, zur Aufführung gekommen, und es werden bei deren Aufzeichnung auch die angestellten Theatermaler, Balletmeister (letztere größtentheils Franzosen) genannt. Jene 253 Opern und Singspiele, unter denen 15 italienische und 3 französische sich befinden, waren componirt von Theile, Strungk, Franck, Förtsch (beide Letztgenannten eigentlich Dilettanten, sehr angesehene Aerzte in Hamburg, von denen der eine 14, der andere 12 Opern componirte), Lully, Conradi, Cousser, Bronner, Pallavicini, Gianettini, Keiser (1694—1734), Joh. Phil. Krieger (Capellmeister in Weißenfels, wo er 76 Jahre alt 1725 starb), Steffani, Mattheson, Schieferdecker (die beiden Letztgenannten componirten in Gemeinschaft mit Bronner 1702 eine Oper: „Victor, Herzog der Normannen," so daß jeder von ihnen einen Act machte — also auch diese „Theilung der Arbeit" nichts Neues mehr!*), Händel (Almira, Nero, Florindo, Daphne, Rinaldo, Oriana, Agrippina, Zenobia, Muzio Scävola, Floridantes, Tamerlan, Julius Cäsar [mit Recitativen von Linike], Otto König in Deutschland, Admet, Porus, Parthenope, Rodelinda), Graupner, Vogler, Buononcini, Schürmann, Telemann, Conti („Don Quixote," in welchem die Titelpartie von dem Castraten Campioli dargestellt ward, 1722), J. P. Kunth, Démarets, Gasparini, Porpora, Caldara, Graun (in Wolfenbüttel) u. s. w.

Können wir natürlich hier nicht auf eine speciellere Betrachtung dieser Componisten eingehen, so manche interessante Punkte dieselbe auch darbieten möchte, so sind doch einzelne derselben von so großer Bedeutung an sich und

*) 1718 finden wir eine italienische Oper: „Theodosia," in Hamburg aufgeführt, zu welcher Fux, Gasparini und Caldara in Wien gemeinsam die Musik geliefert hatten.

für die Entwickelungsgeschichte der Oper, daß wir dieser nothwendig noch besonders gedenken müssen.

Von dem erstgenannten Hamburger Capellmeister Johann Theile, einem trefflichen Musiker aus der Schule des „Vaters der deutschen Oper," des oben erwähnten Heinrich Schütz, sind nur wenige Operncompositionen vorhanden. Er hielt sich nur einige Jahre in Hamburg auf, denn 1685 kam er als Capellmeister nach Wolfenbüttel. Seine Zeitgenossen nannten ihn den Vater der Contrapunctisten (er war in Naumburg a. S. 1646 geboren und starb auch dort, 1724); auch war er ein tüchtiger Sänger und ausgezeichneter Virtuos auf der Viola di Gamba, dabei ein höchst gebildeter, redlicher und frommer Mann, dessen Neigung ihn wohl vorzugsweise zu kirchlichen Tonwerken hinzog, deren die Geschichte jener Zeit eine größere Anzahl mit vieler Anerkennung erwähnt, und dem deshalb vielleicht das weltliche Wesen der Oper nicht sonderlich behagte, wie es sich schon damals, unsern Andeutungen nach, gar bald in keineswegs empfehlender Weise herausarbeitete. So finden wir schon damals die etliche Decennien später in bei weitem erhöhten Maße sich wiederholende Erscheinung, daß die tüchtiger gebildeten Componisten, wie die Dichter, von der Cultivirung der Oper sich zurückzogen, weil sie dieselbe in ihrer leeren Aeußerlichkeit für zu verwahrlost hielten, um mit ihrer Thätigkeit für dieselbe große Ehre einlegen zu können — richtiger wohl, weil sie, instinctiv wenigstens, sich bewußt waren, daß zwar das Wesen der Oper einer durchgreifenden Reform bedürfe, daß sie selbst aber die dazu erforderliche reformatorische Kraft nicht besäßen.

Theile's Nachfolger, Nikolaus Adam Strungk, war ebenfalls nur kurze Zeit für die Hamburger Oper thätig. Ein tüchtiger Violinvirtuos, ward er vom Rathe als Musikdirector hierher berufen, mußte indeß bald, dem Willen seines Landesherrn, des Herzogs Ernst August von Hannover, folgend, in dessen Dienste zurücktreten, und konnte deshalb einen bedeutendern Einfluß auf das junge Hamburger Operninstitut nicht üben. Von tiefgreifenderm Einflusse war da jedenfalls Joh. Siegm. Kusser — der in französirender Manier sich gern Cousser schrieb — 1657 in Preßburg geboren, der 1693 in Hamburg nicht nur die musikalische, sondern auch die materielle Leitung der Oper übernahm, da der Gründer derselben, Schott, zeitweilig von der Direction zurücktrat. Früh schon hatte er durch seinen Vater eine gründliche theoretische und praktische Ausbildung in der Tonkunst erhalten, und erhöhte diese wesentlich durch fortwährende Reisen, da er, unruhigen Temperaments, in keiner Stellung lange verblieb. An allen namhaften Orten Deutschlands war er gewesen und hatte vorzugsweise an den verschiedenen Höfen auch die Manier der Italiener kennen gelernt. Dann kam er nach Paris, wo ihn Lully sechs Jahre lang zu fesseln wußte, und angeblich ihn auch in der französischen Compositionsmanier unterrichtete. So war er Eklektiker geworden, mit dem seltenen Talent begabt, in den Geist der verschiedensten Componisten beim Einstudiren und Dirigiren tief einzudringen; von unermüdlichem Fleiße beseelt, der allen Einzelnen die Partien bis auf die einzelnen Noten einstudirte,

und dabei seinem Charakter nach so außerordentlich liebenswürdig, daß Alle gern ihm folgten und sich keine Mühe verdrießen ließen, während er bei Proben und Aufführungen andererseits mit so großem Ernst, so außerordentlicher Strenge und solcher Energie verfuhr, daß Alles vor ihm zitterte. Eines solchen Mannes bedurfte die Hamburger Oper, wenn sie den nächsten Schritt vorwärts thun, wenn die bis dahin dort gänzlich unbekannte italienische Sing- und Vortragsmanier mit Glück und Erfolg eingeführt werden sollte, wobei „die ältesten Sänger wieder Schüler werden mußten.“ Das gelang aber unserm Kusser ganz vortrefflich und die praktische Reform der Sänger wie des Orchesters war lediglich sein Werk. Seine eigenen Compositionen scheinen von hervorragender Bedeutung nicht gewesen zu sein, wenigstens spricht dafür das einzige deutsche, von ihm im Druck erschienene Werk, seine „helikonische Musenlust“ (Nürnberg, 1700), welches 38 Gesangstücke aus seiner Oper „Ariadne“ enthält. Aber er erwarb sich ein außerordentlich großes, mittelbares Verdienst dadurch, daß unter seiner Direction in Hamburg mehrere Opern des berühmten Hannöverschen Capellmeisters Agostino Steffani zur Aufführung kamen, der, 1650 zu Castelfranco im Venetianischen geboren, seine Ausbildung später in München unter des bekannten Ercole Bernabeï Leitung empfing — Steffani's, der, wie Lindner gar treffend bemerkt, als der ideale Vater der sich unmittelbar an ihn anschließenden deutschen Opernmeister anzusehen ist, der namentlich im nordwestlichen Deutschland den italienischen Gesang zu rechter Geltung brachte und dessen Schreibart als förderndes Muster für seine Nachfolger anzusehen ist. (Später wendete der fein und vielseitig gebildete Mann der diplomatischen Laufbahn sich zu, legte seine Hannöversche Capellmeisterstelle 1710 zu Gunsten Händel's nieder, ließ keine Compositionen mehr unter seinem Namen veröffentlichen, erhielt sogar den Titel als Bischof von Spiga in Westindien und starb endlich 1730 auf einer Reise zu Frankfurt a. M.) Steffani's Opern waren in der That das Bedeutendste, was in dramatischer Musik gegen das Ende des 17. Jahrhunderts existirte und namentlich auch in Declamation und Instrumentation ausgezeichnet. Es finden sich in ihnen Ouverturen, beginnend mit einem Maestososatze, dem dann ein bewegterer folgt, den die erste Violine mit dem Thema beginnt, das die andern Saiteninstrumente der Reihe nach imitiren und später gemeinsam durchführen — ganz die Form, wie sie später Händel vollständig entwickelt hat; auch benutzt er außer dem Quartett noch Flöten, Oboe und Fagott, und zwar in der erkennbaren Absicht, bestimmte Gemüthsbewegungen durch eigenthümliche Tonfärbung zu charakterisiren. Die Arienform (bekanntlich nannte man damals auch die mehrstimmigen Gesänge: Duette, Terzette — selbst ein Sextett schon findet sich bei Steffani — Arien, und zwar Aria a due, a tre u. s. w., die allerdings eine besondere Charakteristik der verschiedenen Personen nicht anstreben, sondern gemeinhin rein imitatorisch gehalten sind) — die Arienform also ist bei ihm sehr verschieden, bald aus einem, bald aus zwei, ja selbst aus drei in Rhythmus und Tempo ungleichen Theilen gebildet. Auch findet sich die späterhin so allgemein übliche Form, in welcher der erste Theil nach einem

zweiten kürzern und weniger instrumentirten wiederholt wird, und es ergiebt sich hieraus, daß es ein Irrthum ist, wenn man die Erfindung dieser Arienform bisher fast immer dem Alessandro Scarlatti zugeschrieben hat, der sie in seiner „Theodora“ (1693) zuerst eingeführt haben solle, während sie uns in schon früher geschriebenen Opern Steffani's begegnet. Die Recitative, in der ausgebildetern Weise des Carissimi gehalten, sind stets nur mit dem Basse begleitet und vortrefflich declamirt, wenn auch wie die Arien (welche durch Frische und charakteristische Originalität selbst vor denen Lotti's und A. Scarlatti's sich auszeichnen) theilweise mit Coloraturen überladen, während die harmonische Begleitung allerdings an einiger Steifheit und Starrheit leidet und manche Monotonie zeigt, da ihr die feinern modulatorischen Uebergänge fehlen.

So war die Oper auch in Deutschland, wenn immerhin durch italienischen Einfluß, bedeutend fortgebildet und auf den Punkt gebracht, wo sie durch ein Genie leicht und bald zur Vollendung für die damalige Zeit gebracht werden konnte. Dieses Genie aber erstand in Reinhard Keiser, dem mit Unrecht lange Zeit fast ganz Vergessenen, der bis auf Gluck und Mozart — und auch diese hat er an Fruchtbarkeit weit übertroffen, denn er schrieb 116 vollständige Opern — unbedingt der größte dramatische Componist gewesen, den Deutschland besessen. 1673 an einem unbekannten Orte zwischen Leipzig und Weißenfels geboren (sein Vater war ein guter Kirchencomponist, führte aber ein sehr unstetes Leben), erhielt er seine allgemeine wie seine musikalische Bildung zunächst auf der Thomasschule und der Universität in Leipzig. Wer dort sein Lehrer in der Tonkunst gewesen, wissen wir nicht; vielleicht war es der Capellmeister Joh. A. Krieger (seit 1680 in Weißenfels), jedenfalls aber ist das Studium der damaligen besten italienischen Opern — unter denen auch die von Steffani, denn Keiser hielt sich eine Zeit lang in Wolfenbüttel auf, wo die italienische Oper sorglich gepflegt ward — von großem Einfluß auf seine Ausbildung gewesen. Die überaus anmuthigen Melodien seiner „Ismene,“ mit welcher ersten Composition er als kaum neunzehnjähriger Jüngling in Wolfenbüttel debutirte, erwarben ihm den rauschendsten Beifall. Sein Beruf war entschieden und schon 1694 ward in Hamburg, wohin ihn eben die stehende deutsche Opernbühne gelockt (Keiser hat zwar viele italienische Arien, aber nie eine Oper in italienischer Sprache geschrieben), seine zweite Oper „Basilius“ mit gleich großem Erfolge gegeben — in Hamburg, wo der geniale Mann länger als drei Decennien hindurch ruhmvoll wirkte und den wesentlichsten Einfluß auf die Fortbildung der deutschen Oper ausübte. Wohl ist es vollkommen wahr: er überstrahlt mit seinen allgemein bewunderten, melodienreichen Werken alle neben ihm auftretenden Componisten im höchsten Grade. Mit einer unerschöpflichen Erfindungskraft verband er eine solche Leichtigkeit der Production, daß bis 1717 fast kein Jahr verging, in welchem nicht drei, vier, ja fünf neue Opern von ihm in Scene gingen, und er schuf seine dramatischen Werke nicht als pflichtmäßige, oder zu angenehmer Zerstreuung unternommene Nebenarbeiten — wie die meisten seiner namhaftern Zeitgenossen, selbst unter den Italienern, deren

26 *

hauptsächlichste Thätigkeit doch meist der Kirchenmusik galt — sondern sein melodienreicher Geist, sein leicht bewegliches Gemüth, sein allen Lebensfreuden rückhaltlos sich hingebender Sinn, fanden im unmittelbaren lebendigsten Ausdruck aller Regungen des vielbewegten Gemüths ihre vollste Befriedigung. Liebe und Wein, Glanz und Pracht übten auf ihn eine unwiderstehliche Macht, der er aber auch mit dem vollsten Selbstgefühl sich hingab. Er benahm sich mehr als ein Cavalier, denn als ein Musikus, wird von ihm erzählt; er ging in verbrämten Kleidern einher und seine zwei Bedienten stolzirten in Auroralivreen. Wein und zärtliche Abenteuer waren sein Element, und daß er dabei ans Rechnen und Sparen nicht dachte, wohl natürlich. 1703 hatte er mit einem gewissen Drüsike von der Wittwe Schott pachtweise die Oper übernommen, und schon 1707 machten Beide einen so bedeutenden Bankerott, daß sie für einige Zeit spurlos zu verschwinden sich genöthigt sahen, während es doch unserm Keiser bald gelang, in seine Capellmeisterstelle wieder einzurücken. Denn 1709 und 1710 brachte er nicht weniger als acht neue Opern auf die Bühne und verheirathete sich auch mit einer Jungfrau Hamburgs aus angesehenem Patriciergeschlecht, einer geborenen Oldenburg. Kurz zuvor hatte die in jeder Beziehung erste deutsche Sängerin, eine Demoiselle Conradi (auch die schöne Conradine genannt, Tochter eines Barbiers in Dresden, von 1700—1709 bei der Hamburger Oper, später seit 1711 vermählte Gräfin Gruczewska) ihr Hamburger Engagement verlassen, eine Sängerin, deren Jugend und Schönheit, Liebenswürdigkeit und reizende Stimme neben vortrefflichem Spiele damals Alles in Entzücken versetzte. Mattheson vergleicht sie mit der berühmten Faustina und meint, daß große Sängerinnen wie diese auch stets große Componisten, wie Hasse und Keiser machten, und es ist wohl anzunehmen, daß diese Behauptung in der eigenen Erfahrung begründet gewesen; gehörte doch Mattheson nebst Händel, so lange Letzterer in Hamburg war, zu Keiser's vertrautesten Freunden. Neben der Conradi finden wir noch als tüchtige Sängerinnen die Damen Schober und Rischmüller, den Tenoristen Dreger (Mattheson war schon früher abgegangen) u. s. w. genannt, und auch an sehr tüchtigen Orchesterkräften fehlte es nicht, so daß, mit der einzigen Ausnahme des sehr fühlbaren Mangels an guten Librettisten, alle Bedingungen für eine treffliche und nachhaltige Wirksamkeit dem Genius Keiser's gegeben waren. Auf jene Operntextverfasser — Dichter sie zu nennen, wäre eine unverzeihliche Sünde — und ihre abgeschmackten, trivialen und monströsen Leistungen näher einzugehen, verbietet hier der Raum. Aber es ist ein unumstößlicher Beweis für die Genialität Keiser's (wie später auch Mozart's, mit welchem Keiser überhaupt eine vielfach überraschende Aehnlichkeit zeigt), daß er zu diesen unausstehlich faden und bombastischen Reimereien die schönsten, ansprechendsten, immer charakteristischen Melodien zu schaffen wußte. Das liegt aber eben darin, daß das echte Genie stets seine Schöpfungen von innen heraus gestaltet, nicht erst mühsam an den Worten sich hinaufranken muß, sondern seine eigene musikalische Sprache redet. Lindner hat vollkommen Recht, wenn er sagt: der tief empfundene, natürliche Ausdruck, die wunderbar klare,

durchsichtige Darstellung des unmittelbaren Gemüthslebens, welche Mozart so hoch stellen, findet sich, freilich in der noch unausgebildeten Form der damaligen Oper, bei dem ihm ebenbürtigen Keiser, der, über vierzig Jahre lang schaffend (seine letzte Oper erschien 1734, und er starb am 12. Sept. 1739 in Kopenhagen bei seiner dort als Kammersängerin angestellten Tochter), von seiner ersten bis zu seiner letzten Oper nie etwas Kaltes oder Schlechtes machte und bis ins Alter seine ursprüngliche Frische und Originalität bewahrte. Sind doch seine schönen Melodien selbst von Händel und Hasse nicht nur außerordentlich gerühmt, sondern auch nicht selten benutzt worden, und sie entquollen ihm gleich den klaren Wellen eines unversiegbaren Stroms — bemerkt doch sogar Mattheson von ihm, daß er sich nie wiederhole, und nannte ihn schon 1713 „die Ehre Deutschlands, le premier homme du monde." Einige Aeußerungen Keiser's über seine dramatische Thätigkeit und das Wesen derselben dürfen hier um so weniger übergangen werden, als sie zum Theil zeigen, daß man schon zu Anfange des 18. Jahrhunderts gewisse Anforderungen aufstellte, die man gemeinhin erst in die Zeiten Gluck's zu verlegen pflegt. So sagt er in der Vorrede zu den, der Gräfin Königsmark 1713 gewidmeten Divertimenti: „Wollen sich die Lehrlinge in gegenwärtigen Blättern umsehen, finden sie vielleicht eins oder das andere, so ihrem Vortheil gemäß. Allein die Arie: «Ihr schönen Augen» u. s. w. wird in den leichtesten Figuren auch denen Nasutulis, die sich auf dem Parnasso des Apollinat bereits erhalten zu haben einbilden, da ihre capacité doch sehr mediocre, wenn ihnen kein Fremder die Stufen zeigt, ziemlich Licht geben. Ich verstehe solche, die die Hand an die Composition legen, aber nicht wissen, daß der Paragraphus mit der Cadenz, und ohne dieselbe niemalen zu schließen und die Distinctiones auch, als Punctum, Colon, Semicolon, Comma, Signa exclamandi e interrogandi etc. eben sowohl ihre Stellen in der Musik als in der gewöhnlichen Oratorie haben. Daher die Zahl derer nicht gar zu groß, die das wahre Ziel der Musik erreicht, ich will sagen: die natürliche Ausdrückung einer jeden emphatischen Figur der Poeten bei einem jeglichen Affect, worin das Meisterstück hauptsächlich bestehet. Zu solcher Ausdrückung des Affects aber ist nichts so sehr als eine Opera geschickt, als gleichsam der Zirkel, worin dieselben rouliren, und wenn der Musicus einen Poeten antrifft, der ihm fast in jedem Auftritt neue Inventiones darzu an die Hand giebt, so kann man desselben Fähigkeit daraus bald erkennen ..... wovon wir bisher mit dem applausu des vernünftigen Auditorii viele Exempel gesehen .... in denen die unterschiedenen Passionen gezeigt sind, und zwar nicht mit leeren Erzählungen nach Art der Alten, sondern nach der wahren Natur." Die charakteristische, natürliche Darstellung der verschiedenen Gemüthsbewegungen, die musikalische Dramatik erschien ihm als die höchste Aufgabe der Musik, und darin lag das Epochemachende seiner ersten Werke, denn vor ihm kannte man in Deutschland keine natürliche musikalische Declamation; sein Genius brachte sie spielend hervor. Uebrigens kannte er seinen Werth hinreichend und trat mit stolzem Selbstbewußtsein auf. So sagt er in dem „Avertissement"

zu seiner Oper „La fedeltà coronata“ (1706): „Da die meisten widrigen Raisonnements von denen gefällt werden, welche etwan ihre passiones verleitet, oder sich flattiren, daß sie unter die Zahl der Musikkenner gehören, wenn sie etwa ein Menuet auf der Hautbois oder Violine spielen, so kann ich gegentheils versichern, daß ich niemalen auf dergleichen Jugements reflectirt, noch um den mauvais goût des Parterre mich bekümmert, weil ich weiß, wie weit der Menschen Urtheil so öfters so unzeitig als irraisonnable zu ästimiren.“ Mattheson charakterisirt den genialen Meister also: „Weil sein wahres Gemüthsabzeichen oder Charakter aus lauter Liebe und Zärtlichkeit, nebst deren Zubehör als Eifersucht u. s. f. zusammengefügt war, so hat er auch vom Anfange bis ans Ende seiner Wallfahrt diese Leidenschaften, zu denen sich Wollust und gutes Leben gern gesellen, auf das natürlichste und viel glücklicher als Andere in solchem Maße auszudrücken gewußt, daß ich sehr zweifle, ob ihn Jemand darin zu seiner Zeit, ja auch noch bis diese Stunde übertroffen habe oder übertreffe. Was er sagte, absonderlich in verliebten Dingen, das sang Alles auf das anmuthigste gleichsam von sich selbst, und fiel so melodisch, frei, weich und leicht ins Gehör, daß man's fast eher lieben als rühmen mußte.“ Unbestreitbar ist Keiser der erste deutsche dramatische Tonsetzer, dessen Werke wirklich eine charakteristische Abspiegelung des lebendigen Gemüthslebens wiedergeben — der erste, in dessen Werken man eine musikalische Charakterzeichnung findet. Dies bekundet sich vorzugsweise bei den Arien, die großentheils höchst vortrefflich gehalten sind, ja selbst in den Recitativen, obwohl diese öfter noch den gewöhnlichen, conventionellen Zuschnitt haben, und die häufigen Schlüsse nothwendig ermüden, so leicht er auch mit der Declamation darüber hinwegzueilen sucht. Man weiß ja, daß die damalige Oper, die keine Finales, keine Ensembles hatte, natürlich der Recitative gerade sehr viele haben mußte, da in ihnen allein der Fortschritt der Handlung lag, und meistentheils waren die Worte dazu noch überaus unmusikalisch. Indeß auch darüber half unserm Componisten sein Genius hinweg, und namentlich die, vorzüglich in seinen spätern Opern häufigen Recitative mit Instrumentalbegleitung stehen nicht selten auf gleich hoher Stufe mit den Arien. Die Chöre waren in den damaligen Opern nur unbedeutend, aber wo sie Keiser verwendet (drei- und vierstimmig, ja auch die so gern für ganz modern angesehene Behandlung des Chores im Unisono finden wir bei ihm), da sind sie frisch und lebendig und nicht ohne charakteristische Züge, während die Tänze stets äußerst graziös und in ihrer Art wirklich vortrefflich sind. Er erkannte grundsätzlich die Melodie als die Hauptsache und schrieb sie so reizend, weil er selbst ein sehr guter Sänger, weil er sie nicht um der musikalischen Figur, sondern des bestimmten Ausdrucks halber componirte, weshalb er auch fast überall jede Uebertreibung in Coloraturen fern hält. Die Harmonie wie die Instrumentation ist nur mäßig angewendet, aber sie steigert sich mit der Zeit immer mehr, ja sie erscheint später bei weitem reicher bei ihm als in allen andern Werken jener Zeit, indem er nicht nur alle damals gebräuchlichen Instrumente verwendet, sie oft in origineller Zusammenstellung

anbringt und die verschiedensten sich darbietenden Klangfarben dabei benutzt, ohne irgendwie in kindische Malerei zu verfallen. Eine große Mannigfaltigkeit der Rhythmen und eine nicht selten recht bezeichnende Wahl der Tonarten ist ihm auch nachzurühmen, während er im Betreff der Form von dem damals Gewöhnlichen nicht wesentlich abweicht, wenn auch sein Streben nach klarer und sicherer Charakteristik manches Neue ihn ausführen läßt, wie wir denn in Folge dessen bei ihm z. B. nicht nur die Arien a duo, sondern schon wirkliche Duette, wenigstens ihren Anfängen nach, finden.

Schwerlich wird es Wunder nehmen, daß wir diesem Künstler einen so großen Raum gewidmet, wenn man erwägt, daß er factisch als der Begründer der deutschen Oper, als das bedeutendste Genie in der Geschichte ihrer Entwickelung bis gegen Ende des 18. Jahrhunderts anzusehen, und daß er andererseits wenig oder gar nicht bekannt, ja von den Literatoren nicht selten geradehin verkannt und nach oberflächlicher Schwätzer Manier verworfen und hochmüthig verkleinert worden ist, ohne daß diese gute Gesellschaft vielleicht auch nur das Geringste von seinen Compositionen gesehen hätte. Es ist mit der Kritik der vielen Unberufenen, der eiteln Phrasenmacher, über die ja Keiser selbst den Stab bricht, damals gewesen, wie es eben heute noch ist und wahrscheinlich leider immer sein wird: je unwissender und bornirter, desto frecher und unverschämter im absprechenden Urtheil, denn jede noch so widersinnige und aberwitzige Behauptung, wird sie nur mit der gehörigen Portion Keckheit und dem Anspruch auf Infallibilität hingestellt, imponirt, d. h. verblüfft den großen Haufen und findet momentan wenigstens ihre Anhänger und Nachbeter, zumal wenn sie vielleicht gar in gefälliger, witziger Form oder in bombastischen unverstandenen Phrasen einher stolzirt! So war es nothwendig, Reinhard Keiser hier eine ausführlichere Betrachtung zu widmen (wer sich noch näher unterrichten will, dem empfehlen wir E. E. Lindner's angeführtes Werk, dem auch wir in der Darstellung großentheils gefolgt sind), während von den meisten übrigen der oben genannten Hamburger Operncomponisten wenige Andeutungen genügen können, ja selbst ein völliges Uebergehen gerechtfertigt sein wird, sofern sie weder auf ihre Zeit selbst, noch auf die historische Weitergestaltung der Oper an sich von irgend welchem Einflusse gewesen sind.

So mag hier z. B. Mattheson, ein tüchtiger Opernsänger, Clavierspieler, Theoretiker und Kritiker, der aber als Componist, namentlich als dramatischer, nur Unbedeutendes geleistet (geboren 28. Sept. 1681 in Hamburg, starb als Legationsrath 17. April 1764 daselbst) — ja selbst unser berühmter Händel (geboren 24. Febr. 1685 in Halle a. d. S., gestorben 14. April 1759 zu London), der von 1703—1709 in Hamburg sich aufhielt, wo 1705 seine Opern „Almira“ und „Nero,“ 1708 „Florindo“ und (dessen zweiter Theil) „Daphne“ mit großem Beifall gegeben wurden, und der von Keiser außerordentlich Vieles gelernt hatte, nur vorübergehend erwähnt werden, da Händel's unsterbliches Verdienst in der Composition seiner Oratorien liegt, während seine Thätigkeit für die Bühne zu sehr ausschließlich seiner Zeit angehörte, als daß sie von nachhaltiger Wirkung und tiefgreifender Bedeutung

für die Operngeschichte hätte sein können. Auch Telemann, der äußerst fruchtbare Opernfabrikant (geboren 14. März 1681 zu Magdeburg, starb 25. Juni 1767 zu Hamburg), der 1721 als Cantor und Musikdirector an das Johanneum nach Hamburg berufen ward und mehr als 40 Opern, neben einer Unzahl anderer größerer und kleinerer Compositionen, Cantaten und Oratorien, mehr als 300 Ouverturen u. dergl., dann noch eine Menge theoretischer Aufsätze u. s. w. geschrieben hat — auch dieser Georg Phil. Telemann, ein so durchbildeter und tüchtiger Tonkünstler er war, ist hier nur vorübergehend zu nennen, da er zwar ein allezeit fertiger, technisch außerordentlich geschickter Componist war, aber namentlich in seinen Opern sich lediglich in den conventionellen Formen und Phrasen bewegte und nicht wenig zum damaligen Verfall der deutschen Oper beigetragen hat. Er besaß sehr geringe ursprüngliche Schöpfungskraft gerade auf diesem Gebiet; seinen Melodien fehlt die Zartheit, Lieblichkeit und Wahrheit (nur einzelne komische Arien sind ihm trefflich gelungen) und um die Gedankenarmuth zu verdecken, greift er, wiewohl vergebens, nach der Aushilfe durch instrumentale Reizmittel, nach Trompeten und Pauken u. s. w. Man sieht, Rabbi Ben Akiba hat wieder Recht: „Alles schon dagewesen!"

Hatte schon Keiser in den Jahren 1715—1721 fast nichts für die Hamburger Oper gethan (er hielt sich da meist in Kopenhagen auf), so trat er doch noch einmal mit großem Erfolg für sie auf längere Zeit in die Schranken, bis er, den allmäligen Verfall mit immer stärkern Schritten herannahen sehend, im Jahr 1734 mit der Oper „Circe" seine vielbewunderte fruchtreiche Thätigkeit für die Bühne schloß. Das war der Beginn des totalen Verfalls der weitberühmten Hamburger Oper. Die Theilnahme des Publikums daran erkaltete mehr und mehr; an den unsinnigen Texten nahm man immer größern Anstoß, die flachen Compositionen vermochten die Mängel nicht mehr zu decken — es war nicht zu verkennen, die Oper hatte sich überlebt und konnte nur dadurch noch gehalten werden, daß man dem Publikum absolut Neues bot. Schon 1724 hatte man zu dem Hilfsmittel der seit einiger Zeit namentlich in Italien sehr beliebten komischen Intermezzi gegriffen, allein ohne nachhaltigen Erfolg, und da kam man denn, wieder auf Keiser's nächste Veranlassung, auf die Idee, durch nationale Stoffe in heiterer Behandlung wo möglich eine deutsche komische Oper herzustellen. Das hatte Keiser schon 1710 mit der „Leipziger Messe," jedoch ohne sonderlichen Erfolg versucht, wenn wir sie auch in der That als die erste deutsche komische Oper werden anzusehen haben, während kleine Localsingspiele dieser Art allerdings schon früher vorkommen. Bedeutender indeß waren die Versuche, die damit seit 1725 gemacht wurden, wo „der Hamburger Jahrmarkt" und „die Hamburger Schlachtzeit," beide mit Musik von Keiser, zur Aufführung kamen und vielen Beifall fanden — ersteres vom Dichter (Prätorius) selbst als eine poetische Mißgeburt bezeichnet und eigentlich nur Posse mit Musik, letzteres nicht besser und nicht schlechter; aber da man in den harmlosen, wenn auch derb gezeichneten komischen Figuren, trotz aller Verwahrungen dagegen, Persiflagen

und persönliche Beziehungen zu entdecken glaubte, wurde es vom Rathe verboten, so daß, als die zweite Aufführung stattfinden sollte, die Gerichtsdiener die Theaterzettel von den Ecken abrissen, und da war es denn nicht nur mit diesem Stücke, sondern natürlich mit der ganzen Gattung vorläufig aus. Die nothwendige volksthümliche Umgestaltung der Oper mißglückte, während doch das innerste Wesen der national-deutschen musikalischen Stimmung sich allmälig umgewandelt hatte. Dazu kam noch, daß gerade von musikalischer Seite her, von dem frühern Opernsänger, Capellmeister, Operncomponisten u. s. w. Mattheson (und er sprach in der That die Meinung der überwiegenden Mehrzahl der höher Gebildeten — oder gebildet sein Wollenden — aus) die Opposition gegen jene volksthümliche Umwandlung ausging, der den Zweck der Musik in der wesentlich religiösen Richtung erkannte und den rechten wahren Ursprung der Musik in Gott setzte, daher nur eine Verherrlichung Gottes durch dieselbe wollte, die freilich nicht durch die Opern, am wenigsten durch die komischen, in dem Sinne jener Ansicht erreicht werden konnte. Daß die Oper als Kunstwerk sich selbst Zweck sein könne, hatte man allerdings nicht begriffen — scheint man's doch heute noch sehr wenig zu begreifen! Und man darf nicht vergessen, daß gerade die Blüthezeit des Pietismus in diese Jahre fällt, daß aber auch in der That die innerste Gestaltung der musikalischen Richtung damaliger Zeit auf ein derartiges Ziel unausweichlich hindrängte. Es wäre eben sonst nicht möglich gewesen, daß die musikalisch begabtesten Naturen, J. S. Bach, Händel, Graun u. A. dem Zuge dieser Richtung gefolgt wären, sich unwiderstehlich von ihm gefesselt gefühlt hätten, wie das die Richtung auf die Ausbildung der kirchlichen und religiösen Musik zu ihrer höchsten und schönsten Blüthe unwiderleglich bekundet — ja, daß selbst Keiser, dieser Operncomponist par excellence, als er um diese Zeit (1728) als Cantor cathedralis und Canonicus minor am Dom zu Hamburg an des taub gewordenen Mattheson Stelle getreten, sich mit Neigung und außerordentlichem Erfolge der Composition geistlicher Musiken zuwendete (er hat in den letzten zehn Jahren nur noch neun Opern geschrieben), denn in den bessern derselben leistete er wirklich ganz Vorzügliches und gerade die rein menschliche Empfindung findet darin — wieder wie später bei Mozart — ihren schönsten Ausdruck.

Unter solchen Umständen mußte die Hamburger Oper zu Grunde gehen. Die noch einige Jahre verschiedentlich fortgesetzten Versuche, sie zu erhalten, waren fruchtlos; man kann sie nicht einmal mit dem wiederholten Aufflackern einer dem Verlöschen nahen Flamme vergleichen, denn sie zeigen eben nirgend auch nur eine Spur von Aufflammen. Die deutsche Oper war damit auf Jahrzehende hinaus, bis zum Erscheinen eines neuen Genius, zu Grabe getragen und nur die italienische Oper der Höfe behauptete, wie vordem, auch in Deutschland das Feld. Von ihr muß nun wieder die Rede sein.

Wir haben schon bemerkt, daß die italienische Oper seit ihrer sogenannten Erfindung zu Ende des 16. bis über die Mitte des folgenden Jahrhunderts hinaus sehr wenig bemerkenswerthe und erkennbare Fortschritte gemacht. Von Claudio Monteverde ab gewahren wir, sowohl nach den

literarischen als musikalischen Zeugnissen, die aus jener Zeit uns übrig geblieben, einen Stillstand, der sich nur schwer mit dem außerordentlichen Enthusiasmus der ersten Zeit jener „Erfindung der Oper“ einigen läßt, und der indirect wenigstens zum Beweise dienen mag, daß die damalige Art und Weise der Oper in musikalischer Rücksicht überwiegend ein so zu sagen philologisches und antiquarisches Interesse für die klassischer Gebildeten hatte, als daß sie lebendiger ins Volk gedrungen wäre; denn dieses letztere wollte dabei vor allen Dingen nur seine Schaulust in der möglichst ungeheuerlichsten Weise befriedigt sehen, während mit seltenen Ausnahmen der eigentlich musikalische Theil ihm bei weitem geringeres Interesse einflößte, als seine eigenen Volkslieder, deren Verwendung oder Nachahmung aber die Componisten damaliger Zeit in ihrem gelehrten Dünkel meist zu ihrem eigenen Nachtheil und zum Nachtheil ihrer Werke verschmähten. Volksmusik und Kirchenmusik waren und blieben damals die Hauptpotenzen auf dem Gebiete der Tonkunst, und so kann es wohl kaum Wunder nehmen, wenn auch von der Kirchenmusik wieder der nächste Anstoß zur Verbesserung der dramatischen Musik ausging — ein neuer Beweis für den innern künstlerischen Zusammenhang des Theaters mit der Kirche. Der Mann, der in dieser Beziehung als Reformator vornehmlich zu nennen, der es sich zur Aufgabe gemacht hatte, den neuen nach wirklichem Wort- und Situationsausdruck strebenden Styl seiner unbeholfenen Steifheit zu entkleiden und die Musik sangbarer, fließender und angenehmer zu machen — der Mann, der den melodischen Gang des Recitativs wesentlich verbesserte, die Melodien mit interessantern und fließendern Bässen unterstützte, und diesen selbst, eine damals unerhörte Neuerung, schon kleine Figuren zur Ausschmückung zutheilte — der zugleich den Ausdruck des Arioso wesentlich erhob, es wohlthuend mit dem Recitativ vermischte und reichere, namentlich aber geschmackvollere Verzierungen hinzufügte, war Giacomo Carissimi (geboren um 1590 zu Padua, gestorben um 1675, Capellmeister an der Kirche S. Apollinare zu Rom). Wie man ihn gleichzeitig als den bedeutendsten Contrapunctisten seiner Zeit mit Recht rühmt, so wußte er das Gediegene mit dem Gefälligen sehr glücklich zu verbinden, führte eine interessantere Instrumentation in seinen Compositionen (namentlich Oratorien und Cantaten) ein, wie dies schon vor ihm Joh. Gabrieli angebahnt hatte, und darf als einer der Hauptbegründer der neuern Musik angesehen werden. Niemals ist er für die Oper thätig gewesen, allein sein unmittelbarer Einfluß auf eine Umgestaltung derselben zeigt sich unverkennbar in seinen Schülern, von denen wir nur Alessandro Scarlatti (geboren um 1658 zu Neapel, gestorben daselbst als Obercapellmeister 1725) nennen, den Hasse für den größten Harmoniker Italiens, Jomelli für den vorzüglichsten Kirchencomponisten seiner Zeit und seines Landes erklärte, und der 109 Opern, 400 Kirchencantaten, andere Werke (namentlich für Clavier, das er vortrefflich spielte) ungerechnet, geschrieben haben soll. Er erhob das Recitativ auf eine bedeutende Höhe, wenn er auch nicht der Erfinder desselben im modernen Sinne genannt werden kann, wie wir schon oben bei der Erwähnung Agost. Steffani's gesehen haben

(Gleiches gilt auch von der Form der Arie); er wußte neben seiner reichen und schönen melodischen Erfindung für den Gesang auch wesentlich für die obligate Orchestration zu wirken, und man sagt von ihm mit Recht, daß er eben so groß gewesen sei in den Künsten des höhern Contrapunctes als im Dramatischen, das er mit einem feinen Geschmack, der sein Jahrhundert weit überflügelte, treffender und sinniger zu machen wußte. Sein Aufenthalt in Deutschland (Wien und München) verschaffte der italienischen Oper dort die vollständige Herrschaft auf lange Zeit hinaus, weil nach ihm sich Alles bildete, und durch seine Stellung als Leiter des Conservatoriums zu Neapel gewann er den überwiegendsten Einfluß auf die musikalische Bildung mehr als einer Generation. Unter seine bedeutendsten mittel- oder unmittelbaren Schüler, soweit sie in der Geschichte der Oper von Bedeutung sind, müssen vor Allen Francesco Gasparini und Antonio Lotti (der bekanntlich von 1717 bis 1720 auch in Dresden als Capellmeister wirkte) genannt werden.

Durch so geniale Meister mußte Italien, wo in Folge so bedeutenden Umschwunges in der Musik nach allen Seiten hin ein neues reges Leben erwachte, wo Kunstgesangschulen gegründet wurden, die Conservatorien blühten, auch die Instrumentalmusik sich mehr und mehr vervollkommnete, nebenbei auch schon seit längerer Zeit das verdammenswerthe Unwesen der Castraten in majorem Dei gloriam eingeführt war — Italien mußte aufs Neue die Beherrscherin der damaligen civilisirten Welt in der Tonkunst werden, zumal dort die Opernunternehmungen schon allgemach zur Privatspeculation geworden waren, und das Studium der Tonkunst nicht nur Ehre, sondern auch Reichthum im Vaterlande wie im Auslande verhieß.

Auch nach Frankreich verpflanzte sich sehr bald die italienische Oper, denn wie hätte man an dem dortigen prachtliebenden luxuriösen Hofe entbehren mögen, was selbst die kleinern Fürsten Deutschlands trotz des enormen Aufwandes sich nicht versagen mochten! Daß man dort schon früh theatralische Darstellungen, auch Singspiele u. dergl. gehabt, ja daß man wahrscheinlich in Frankreich die erste komische Oper zu suchen habe, ist schon oben erwähnt worden. Indeß blieb das lange Zeit ganz ohne Bedeutung, und die großen Ballets (mit Gesang), die auch namentlich erst seit Ende des 16. Jahrhunderts durch einen Italiener Baltazarini (französirt: Beaujoyeux) in Paris bei Hofe eingeführt wurden, wollen eigentlich auch nicht viel sagen. Dem Cardinal Mazarin war es vorbehalten, eine italienische Operngesellschaft nach Paris zu bringen, die dort 1645 zum ersten Male mit ungeheurem Beifall auftrat, und dies vermochte den Abbé Perrin ein französisches Singspiel zu dichten, das Robert Cambert, Organist an der Kirche St. Honoré zu Paris (1659), componirte — die erste französische Oper, unter dem Titel „la Pastorale.“ Das Werk machte großes Glück, und obwohl der Protector Mazarin bald nachher starb, so ruhte doch der unternehmende Perrin nicht eher, als bis er ein Privilegium für öffentliche Opernvorstellungen erhielt. 1671 ward das neue Operntheater mit der Oper „Pomone“ eröffnet, die acht Monate hinter einander gegeben ward und allein dem Dichter einen Gewinn von

30,000 Fr. brachte! Unterdeß aber war Jean Baptiste Lully (geboren 1633 zu Florenz) zu immer bedeutenderem Ansehen bei Hofe gekommen. 1644 durch den Ritter von Guise nach Paris gebracht, als Küchenjunge bei des Königs Nichte angestellt, dann unter die berühmten vingtquatre violons du roi aufgenommen, Vorsteher des neuen Vereins der petits violons und Componist des königlichen Hofballets (was Alles er eben sowohl durch sein Talent und seinen Scharfsinn als durch mancherlei Ränke und Intriguen zu erreichen gewußt hatte), hatte er sehr politisch die Tochter des schon genannten Cambert geheirathet, und es ward ihm, dem Liebling des Hofes, durch Vermittelung der Frau v. Montespan nicht schwer, die frühern Privilegieninhaber zu verdrängen. Schon im November 1672 ward das Operntheater unter seiner Leitung eröffnet, und er componirte nun sehr fleißig für dasselbe die Texte, welche Philipp Quinault ihm liefern mußte, und deren jeden er mit 4000 Livres bezahlte, denen gemeinhin der König dann noch 2000 Livres hinzufügte. Mit außerordentlicher Klugheit, Umsicht und Energie wußte er dem Geschmack des Hofes und des Publikums zu schmeicheln, ließ es nie an prächtiger Ausstattung fehlen, scheute dafür keine Kosten und für die stets ungemein exacte Ausführung keine Mühe, und hat bis 1687, wo er am 22. März starb (seit 1673 wurden, nach Molière's Tode, die Opern bis 1781 im Theater des Palais royal gegeben), 18 Opern componirt, welche ihrer Zeit und selbst fast noch ein Jahrhundert später einen Weltruhm genossen, während man doch in Wahrheit bei der Betrachtung derselben, auch wenn man die damalige Zeit und den Zustand der Musik nicht aus den Augen verliert, die Möglichkeit einer solchen Verehrung kaum begreift, falls man sie nicht aus sehr unkünstlerischen Motiven ableiten will, wie so etwas ja zu allen Zeiten vorgekommen ist und heute noch vorkommt. Lully war nichts weniger als ein Genie, ja man mag ihn in vieler Beziehung nur als einen begabten Dilettanten betrachten, der aber seine Person und seine Werke überall und auf jede Weise zur Geltung zu bringen wußte. Eine Erneuerung, eine Fortbildung der Oper war von ihm nicht zu erwarten (wir wollen zugestehen, daß sie im Zeitalter Ludwig's XIV. am französischen Hofe vielleicht nicht einmal möglich gewesen); aber das mittelbare Verdienst ist ihm und seinem spätern Rivalen Jean Philippe Rameau (geboren zu Dijon 1683, starb als königlicher Capellmeister zu Paris 1764) ohne Widerrede zuzugestehen, daß sie namentlich in Frankreich unserm berühmten Landsmann Gluck die Bahn geebnet haben, auf welcher es diesem gelang, endlich „die Oper zu einer Wahrheit" zu machen. Sonst ist's mit seiner erhabenen Melodieführung, die nichts ist als eine psalmodie-ähnliche Gesangschlepperei, eben so wenig weit her, als mit seinen Instrumentalneuerungen, die in der Hinzufügung von Trompeten und Pauken bestehen (was auch schon früher dagewesen), und G. W. Fink hat vollkommen Recht, wenn er in dieser so allgemeinen Verehrung Lully's einen Beweis findet, was übertriebenes Geschrei für ein ungeheurer Wunderthäter ist, was Titel und Reichthümer bewirken (Lully war Ritter, Secretär und Rath des Königs, der Krone und des königlichen Hauses und Ober-

intendant der Musik, und hinterließ ein Vermögen von 630,000 Livres), wenn man nur richtigen Gebrauch davon zu machen weiß.

Als Cambert, der Componist der ersten französischen Oper, durch seinen Schwiegersohn Lully sich in Paris verdrängt sah, trieb ihn der Aerger darüber nach England. Dies geschah im Jahre 1673. Daß es auch dort schon seit längerer Zeit nicht an dramatischen Belustigungen aller Art gefehlt, daß man Schauspiele mit Gesang, Interludes, Masques, Entertainments u. s. w. dort aufgeführt und beifällig aufgenommen hatte, ist früher schon angedeutet worden. England ist wenig productiv auf dem Gebiet der Tonkunst von jeher gewesen und es hat schon früh auf demselben von Fremden sich beherrschen lassen. Italienische Musik war schon lange dort beliebt: der Sänger David Riccio am Hofe der Maria Stuart mag dafür als ein Beweis gelten, und auch an Elisabeth's Hofe pflegte man die weichen italischen Klänge. Da erschien Cambert und machte mit seiner Nachahmung der Italiener plötzlich ein merkwürdiges Glück in London. König Karl II. behandelte ihn mit großer Auszeichnung, und er war wirklich für Verbesserung, namentlich der Instrumentalmusik sehr thätig. Das verdroß indeß die Italiener, die von solcher Rivalität nicht nur eine Schmälerung ihrer Ehre, sondern noch mehr ihrer Einnahmen befürchteten, und bald hatten sie den ehrlichen Cambert (1677) durch ihre Kabalen zu Tode geärgert. Unbestritten blieb ihnen nunmehr die Herrschaft, denn selbst als später unser berühmter Händel nach London kam, trat darin um so weniger eine Aenderung ein, als so lange er in fruchtbarer Weise für die Oper thätig war (etwa bis zum Jahre 1733 — er hatte 42 Opern geschrieben), er vollkommen der oberflächlichsten italienischen Weise huldigte, wenn auch in einzelnen Momenten sein hoher Genius, seine deutsche Tiefe und Kraft sich gewaltig Bahn brach und die außerordentliche Größe des Mannes verrieth, der auch in der Oper die beliebtesten seiner Nebenbuhler, Buononcini und Attilio, in London überwand, aber später den ihm keineswegs ebenbürtigen Porpora und Hasse, oder vielmehr den Kabalen und Intriguen undankbarer, hochmüthiger, anmaßender, aber vom Publikum vergötterter Sängerinnen und Castraten (man denke an die schöne Cuzzoni, den Senesino u. A.) weichen mußte und dadurch erst auf das Feld der Thätigkeit mit vollster, ausschließlicher Hingebung getrieben ward, auf dem die Krone der Unsterblichkeit ihm sprossen sollte — auf das des Oratoriums. Von den eingeborenen Operncomponisten Englands ist wenig zu sagen. Das Land hat von je an wenig für die eigenthümliche Entwickelung der Tonkunst geleistet, und da mag man es erklärlich finden, wenn auch minder bedeutende Tonsetzer in den Augen ihrer Landsleute zu einer Bedeutsamkeit gelangten, die ihnen ein vollkommen unbefangenes Urtheil zuzugestehen nicht vermag. Es sind von ihnen nur Henry Purcell (geboren zu London 1658, gestorben daselbst 1695) und dann Dr. Th. Aug. Arne (geboren 1710, gestorben 1778) zu nennen, welcher Letztere mit Glück schottische Volksmelodien in seine Opern zu verweben wußte und so dem nationalen Element wenigstens einige Rechnung trug. Wenn später der sogenannte

Londoner Bach (Joh. Christian, der jüngste Sohn Joh. Seb. Bach's, geboren zu Leipzig 1735, gestorben in London 1782) noch dort Opern ohne irgend welche Eigenthümlichkeit producirte, weil er sich in denselben absichtlich der herrschenden italienischen Sitte ganz accommodirte, so zeigt das abermals nur die Sterilität des englischen Bodens für die Cultur der Tonkunst, der sich zu ihr nun einmal durchaus nicht productiv, sondern in der That lediglich receptiv verhält, und in letzterer Beziehung, was die ununwundenste Anerkennung fordert, außerordentlich viel für Förderung der Kunst bis in die neueste Zeit geleistet hat: Händel, Haydn, Mozart, Beethoven, Mendelssohn-Bartholdy, Spohr u. A. (in geringerm Grade J. S. Bach und Gluck) haben dort mindestens gleiche, wenn nicht wenigstens für eine Zeit lang größere Anerkennung gefunden, als in ihrem Vaterlande.

Auf dem Punkte der Entwickelung, bis zu welchem Aless. Scarlatti, Steffani, Reinh. Keiser die Oper zu Anfange des vorigen Jahrhunderts geführt hatten, blieb dieselbe im Großen und Ganzen wiederum länger als ein halbes Jahrhundert stehen. Theils fehlte es an bedeutenden Meistern, welche schöpferische Kraft genug besaßen, eine energische Weiterbildung derselben zu vollführen, theils huldigten die vorhandenen tüchtigen und in ihrer Art trefflichen Tonsetzer dem Geschmacke ihrer Zeit und hielten es nicht der Mühe werth, demselben ernst und kräftig entgegenzutreten, weil man immer noch zu einer klaren Erkenntniß der hohen Bedeutung des musikalischen Dramas im Culturleben der Völker nicht gelangt war, dasselbe vielmehr immer noch, ja man darf vielleicht sagen, damals fast mehr als je, nur als eine sinnliche Ergötzung in höherer Potenz betrachtete. Natürlich war es, daß eine immer größere und gefahrdrohendere Verweichlichung und Erschlaffung der dramatischen Tonkunst eintrat, daß sie in hohler Oberflächlichkeit fast lediglich zur Trägerin der ausschweifendsten Sängerkünsteleien und Kehlseiltänzereien herabsank, daß von Wahrheit des dramatischen Ausdrucks, von tieferer Charakteristik nur in den seltensten Fällen noch die Rede sein konnte. Die wirkliche Weiterentwickelung der Musik hatte sich in damaliger Zeit auf ein ganz anderes Gebiet, das der kirchlichen Tonkunst zurückgezogen, auf welchem allerdings eben damals die größten und wunderwürdigsten unsterblichen Meisterwerke geschaffen wurden, geschaffen zum Theil selbst von denen, die auch auf dem Felde der Oper, wenn auch mit augenblicklichem großen Beifall, doch mit geringer wahrhaftiger Bedeutung thätig waren. Es würde zu weit führen, wollten wir den engen Zusammenhang dieser Erscheinung mit den gesammten Zuständen der Völker vor hundert Jahren nachzuweisen versuchen. Genug, das Factum steht unwiderleglich fest. Es bewahrheitete sich wie in Italien, so in Deutschland. Die Componisten (und ihre Zahl ist Legion) waren fast vollständig zu Sklaven der allmächtig die Höfe wie das Publikum beherrschenden Sänger herabgesunken und auch die ursprünglich so überaus trefflichen, für die wahrhaft schöne und geschmackvolle Ausbildung des Gesanges von höchster Bedeutung sich erweisenden großen italienischen Sängerschulen mußten nur zu bald eine Ausartung ihrer Zöglinge, der enfants gâtés

aller Welt, der verhätschelten Schooßkinder des Glücks bedauern, welche das musikalische Drama zu einem Virtuosenconcert in Costüm herabzogen. Ueberflüssig wäre es, hier eine Aufzählung der großen Zahl selbst nur der namhaftern Componisten damaliger Zeit in Italien und Deutschland versuchen zu wollen, und nur von den Letztern sei vorübergehend Carl Heinrich Graun (geboren 1701 zu Wahrenbrück in Sachsen, gestorben zu Berlin 1759 als königl. preußischer Capellmeister) und Joh. Ad. Hasse (geboren 1699 zu Bergedorf bei Hamburg, als pensionirter sächsischer Obercapellmeister gestorben 1783 zu Venedig) erwähnt, während Joh. Glieb. Naumann (geboren 1741 in Blasewitz bei Dresden, gestorben 1801 als Obercapellmeister zu Dresden), obwohl in seinen Opern entschieden der italienischen Richtung huldigend, doch einer spätern Periode angehört. Beide Genannten waren unter den Deutschen jedenfalls die, welche mit größtem Geschick und bedeutendster eigener Kraft in den italienischen Formen zu schaffen vermochten und deren Opern damals mit Recht den meisten Beifall — Hasse's, den die Italiener den caro Sassone nannten, selbst in Italien — und den größten Erfolg fanden. Indeß standen Graun's Kammercantaten, namentlich aber sein weltberühmter „Tod Jesu" unbedingt höher als seine dramatischen Schöpfungen, und wenn er auch an theoretischer Kenntniß vielleicht Hasse überragte, stehen doch des Letztern Kirchencompositionen, mögen sie auch hin und wieder zu sehr einer sinnlich-melodischen Weise sich hingeben, bei weitem bedeutender da als seine Opern, die alle vergessen sind, und die, mit Ausnahme einzelner Nummern, nur noch einen historischen Werth haben. Jedenfalls hatte Hasse vor Graun das Uebergewicht des bedeutendern und leicht gestaltenden Talents voraus, und Beide waren nicht ohne wesentlichen und erkennbaren Nutzen in Reinh. Keiser's Schule gegangen, während bei Hasse namentlich auch der Einfluß Scarlatti's und dann der seiner Gattin, der berühmten Faustina (Bordoni), der bedeutendsten Sängerin ihrer Zeit, in Bezug auf seine dramatische Compositionsweise wohl in Anschlag zu bringen ist.

Was in Italien mittelbar Francesco Durante, der keine Opern componirte, und unmittelbar Leonardo Leo, Leonardo da Vinci, Porpora, Pergolese, Jomelli (später, von 1748 an, in Stuttgart), Piccini, Tratta, Guglielmi, Sacchini, Anfossi, Ciccio di Majo u. A., später Sarti, Paisiello und Cimarosa u. A. geleistet haben, beschränkt sich großentheils auf äußere Zuthat, z. B. die Verstärkung und mannichfaltigere Klangwirkung der Orchestration durch Hinzufügung von Blasinstrumenten, die weitere Ausbildung des Recitativs und seines Accompagnements (namentlich durch Jomelli) und endlich, was allerdings von Bedeutung ist, die Einführung der größern Ensemblestücke und Finales in die Oper, vorzugsweise durch Piccini und Paisiello, deren Ersterer sie für die komische, Letzterer für die ernste Oper verwendete, während Cimarosa ein Muster komischer Opern in seinem „Matrimonio segreto" schuf.

So war wohl mancher Schritt zu einer nothwendigen Regeneration und Reformation der Oper zurückgelegt. Die steife Form war allmälig flüssiger

und leichter geworden, dem declamatorischen Element mehr Rechnung getragen, der schöne und ausdrucksvolle Gesang bevorzugt, die Instrumentation frischer und mannigfaltiger geworden, selbst die Texte hatten nach und nach durch Apostolo Zeno und Metastasio gegen früher wesentliche Verbesserungen erfahren und die unsinnige Pracht und Verschwendung in leeren Aeußerlichkeiten war bei einer großen Anzahl namentlich der Privatopernbühnen auf ein erträglicheres Maß zurückgeführt, auch der wesentliche Unterschied zwischen ernster und komischer Oper klarer herausgebildet und zum Bewußtsein gebracht worden. Aber immer noch fehlte es an dem Manne, der Genie und Kraft und Muth genug besessen hätte, wirklich als Reformator aufzutreten. Christoph Willibald Ritter von Gluck, geboren am 2. Juli 1714 zu Weidenwang bei Neumarkt in der Oberpfalz, gestorben am 15. Nov. 1787 zu Wien (dies sind die jetzt urkundlich festgestellten, einzig richtigen Daten über Geburtsort und Zeit und den Namen des Meisters) trat endlich als dieser Reformator auf, und zwar zunächst schon in seinem „Orfeo," Text von Calsabigi, 1764, und in der „Alceste," welche 1768 ebenfalls in Wien gegeben ward. Aber die wirklich durchgreifende Reform geschah doch erst von Paris aus, wo er nach Bailly de Roulet's Text 1772 die „Iphigenia in Aulis" und später die „Armida," „Iphigenia in Tauris" u. s. w. componirte und durch sein Genie, wie durch unbeugsam ernsten Willen, durch männlich entschlossene Kraft eben so sehr als durch ein Zusammentreffen mannigfacher glücklicher Umstände begünstigt, sein Vorhaben glänzend durchführte. Was er gewollt und was durchzuführen ihm in der That gelungen, darüber hat er selbst in der Zueignung seiner „Alceste" an den Großherzog von Toscana sich so bestimmt und deutlich ausgesprochen, daß wir zur Charakterisirung dieselbe auch hier wiedergeben müssen, obwohl sie auch schon anderwärts gedruckt worden. Sie erschien 1769 mit der Partitur der genannten Oper (die, beiläufig bemerkt, das „Wiener Diarium" noch ein „ernsthaftes Singspiel" betitelt) in italienischer Sprache im Druck und lautet in der Uebersetzung folgendermaßen: „Als ich es unternahm, die Oper «Alceste» in Musik zu setzen, war es meine Absicht, alle die Mißbräuche sorgfältig zu vermeiden, welche die übel angebrachte Eitelkeit der Sänger und die allzu große Gefälligkeit der Componisten in die italienische Oper eingeführt haben, Mißbräuche, welche eins der schönsten und prächtigsten Schauspiele zum langweiligsten und lächerlichsten herabgewürdigt haben. Ich suchte deshalb die Musik auf ihre wahre Bestimmung zurückzuführen, d. i. die Dichtung zu unterstützen, um den Ausdruck der Gefühle und das Interesse der Situationen zu verstärken, ohne die Handlung zu unterbrechen oder durch unnütze Verzierungen zu entstellen. Ich glaubte, die Musik müsse für die Poesie das sein, was die Lebhaftigkeit der Farben und eine glückliche Mischung von Schatten und Licht für eine fehlerfreie und wohlgeordnete Zeichnung sind, welche nur dazu dienen, die Figuren zu beleben, ohne die Umrisse zu zerstören. Ich habe mich demnach gehütet, den Schauspieler im Feuer des Dialogs zu unterbrechen und ihn ein langweiliges Ritornell abwarten zu lassen, oder ihn plötzlich mitten in einer Phrase

bei einem günstigen Vocal aufzuhalten, damit er entweder in einer langen Passage die Beweglichkeit seiner schönen Stimme zeigen könne, oder abzuwarten bis das Orchester ihm Zeit lasse, Luft zu einer langen Fermate zu schöpfen. Auch glaubte ich nicht über die zweite Hälfte einer Arie rasch hinweggehen zu dürfen, wenn gerade diese die leidenschaftlichste und wichtigste ist, nur um regelmäßig viermal die Worte der Arie wiederholen zu können. Eben so wenig erlaubte ich mir die Arie dort zu schließen, wo der Sinn nicht schließt, nur um dem Sänger Gelegenheit zu verschaffen, seine Fertigkeit im Variiren einer Stelle zeigen zu können. Genug, ich wollte alle jene Mißbräuche verbannen, gegen welche der gesunde Menschenverstand und der wahre Geschmack schon so lange vergebens kämpfen. Ich bin der Meinung, daß die Ouverture den Zuhörer auf den Charakter der Handlung, die man darzustellen gedenkt, vorbereiten und ihm den Inhalt derselben andeuten solle; daß die Instrumente immer nur im Verhältniß mit dem Grade des Interesses und der Leidenschaft angewendet werden müssen und daß man vermeiden solle, im Dialog einen so großen Zwischenraum zwischen dem Recitativ und der Arie zu lassen, um nicht, dem Sinne zuwider, die Periode zu unterbrechen und den Gang und das Feuer der Scene am unrechten Orte zu stören. Ferner glaubte ich einen großen Theil meiner Bemühungen auf die Erzielung einer edeln Einfachheit verwenden zu müssen. Daher vermied ich es auch, auf Kosten der Klarheit mit Schwierigkeiten zu prunken. Niemals habe ich auf die Erfindung eines neuen Gedankens Werth gelegt, wenn er nicht von der Situation selbst herbeigeführt und dem Ausdrucke angemessen war. Endlich glaubte ich kein sonderliches Bedenken tragen zu dürfen, der treffenden Wirkung zu Liebe auch einmal eine Regel aufopfern zu sollen. Dies sind die Grundsätze, welche mich geleitet haben. Glücklicher Weise entsprach die Dichtung meinem Vorhaben aufs Beste. Als Hr. v. Calsabigi, der berühmte Verfasser der «Alceste,» meinen Plan eines lyrischen Dramas ausführte, hat er alle blühenden Schilderungen, alle überflüssigen Bilder, alle kalten und wortreichen Sittensprüche durch kräftige Leidenschaften und anziehende Situationen, durch die echte Sprache des Herzens und durch eine stets abwechselnde Handlung ersetzt. Der Erfolg rechtfertigte meine Ansichten und der allgemeine Beifall in einer Stadt wie Wien führte mich zu der Ueberzeugung, daß Einfalt und Wahrheit die einzig richtigen Grundlagen des Schönen in den Werken der Künste sind. Ich habe überdies das ganze Wagniß meines Unternehmens, mit den tief eingewurzelten Vorurtheilen in offenen Kampf zu treten, sehr lebhaft empfunden. .... Der große Schützer der schönen Künste, der Beherrscher eines Volks, das mit ihm den Ruhm theilt, nicht nur jene der Unterdrückung entrissen zu haben, sondern auch selbst die größten Muster in einer Stadt hervorzubringen, welche zuerst das Joch des gemeinen Vorurtheils gebrochen hat, um sich den Weg zur Vollkommenheit zu bahnen: nur ein solcher Fürst kann die Reform des edelsten der Schauspiele, an welchem alle schönen Künste gleichen Antheil haben, erfolgreich unternehmen. Und sollte dies gelingen, so wird auch mir der Ruhm erblühen, den ersten Stein zum großen Bau gelegt zu haben."

Unbedingt zeigt diese Darlegung unsern Gluck als einen eben so tiefgebildeten, wie von feinem Geschmack und Takt durchdrungenen Musiker und stellt die Grundsätze des großen Tonsetzers bei weitem klarer und deutlicher dar, als es die weitläufigsten Erörterungen vermöchten. Sie ist noch heute klassisch, die einfache Regel und Norm für die Verfahrungsweise des echten dramatischen Componisten, und wird es immerdar bleiben, so vielfach auch schon wiederum seit den Zeiten Gluck's bis auf unsere Tage dagegen gesündigt worden ist. Sonnenfels schrieb nach der ersten Aufführung der „Alceste:" „Ich befinde mich im Lande der Wunderwerke: ein ernsthaftes Singspiel ohne Castraten (Signora Bernasconi, eine an einen Italiener verheirathete Wienerin, gab die Alceste mit hoher Vollendung); eine Musik ohne Solfeggien, oder wie ich es lieber nennen möchte, ohne Gurgelei; ein welsches Gedicht ohne Schwulst und Flatterwitz; mit diesem dreifachen Wunderwerke ist die Schaubühne nächst der Burg wieder eröffnet worden!" Und trotz nicht weniger Gegner errang die Oper bald einen so allgemeinen Beifall, daß man zwei Jahre hindurch fast keine andere Oper sehen und hören mochte. Gluck's Vorzüge bestehen vornehmlich in der meisterhaften Declamation, dem tiefen Eindringen in den Geist der Dichtung, in der hohen Wahrheit und dem treffenden Ausdruck der Leidenschaften, in der wahrhaft originellen rhythmischen Kunst, in der meisterhaften Charakteristik, in der von tiefem Gefühl zeugenden einfach-naturwahren Schönheit der melodischen Erfindung, der zu Liebe er freilich nirgend die Wahrheit des Ausdrucks opfert; in der angemessenen, wirkungs- und bedeutungsvollen Harmonie und in der wahrhaft vortrefflichen, einfach aber tief und großartig poetisch gedachten Orchestration. Er wird für alle Zeiten ein Muster bleiben, und wie Mozart und alle wahrhaft bedeutenden dramatischen Tonsetzer nach ihm von diesem hohen und edeln Meister gelernt haben, so werden noch Alle fort und fort von ihm lernen müssen, denen es um die wahre Würde der dramatischen Tonkunst und das Erstreben des Höchsten in ihr zu thun ist.

Daß aber jene große Reform selbst für einen Genius von der Größe Gluck's eine nur allmälig, nach vielen Vorarbeiten und keineswegs übereilt und im Sturme zu lösende Aufgabe war, dafür spricht wohl deutlich genug, daß er erst in seinem funfzigsten Lebensjahre damit hervortrat, nachdem er schon etwa vierzig Opern geschrieben und damit in Italien, in London, in Kopenhagen, in Hamburg, in Wien u. s. w. Beifall und Anerkennung gefunden, die aber seinem weiter strebenden Geiste nicht genügen konnten. Ueber ihn und sein Wirken ließe sich leicht ein Werk schreiben, und wir müssen uns hier begnügen, sowohl die Gegnerschaft des berühmten Hasse, als den bekannten Streit mit den Anhängern Piccini's, der in Paris entbrannte und mit dem vollständigsten Siege des großen deutschen Meisters endete, eben nur anzudeuten. Wer sich specieller über sein Wesen und Wirken zu unterrichten wünscht, den verweisen wir auf das im vorigen Jahre erschienene, fleißig zusammengestellte, wenn auch etwas schwerfällig geschriebene Werk: „Christoph Willibald Ritter v. Gluck," von Anton Schmid, und auf Siegmayer's „Briefe über den Ritter Gluck und seine Werke." Auffallend könnte es bei alledem

erscheinen, daß Gluck's Weise an sich und in sich in der That keinen Nachfolger gefunden, daß er, ein Fels im Meere, einsam und allein dasteht in seiner Erhabenheit. Daß Italien und Frankreich keinen solchen Nachfolger zeugten, war natürlich — das erstgenannte Land ward von der großen Reform gar nicht berührt; aber auch in Deutschland haben die Größten und Besten ihn wohl zu tiefem und fruchtbarem Studium, aber nicht zur Nachahmung benutzt. Das liegt in dem wahrhaft antiken Ernst der Gluck'schen Compositionsweise, der in allen seinen Gestalten sich zeigt und neben der eigenthümlichen Richtung seines Geistes auch wohl in dem Umstande seinen Grund findet, daß er erst im spätern Mannes-, ja im angehenden Greisenalter seine reformatorischen ewigen Werke schuf. Das Leben in seiner Allseitigkeit, die liebenswürdige Heiterkeit und die Fülle der Lebenslust, welche wir nothwendig auch von dem Spiel der Bühne wiedergespiegelt sehen wollen, soll ihre Wirkung nicht eine monotone werden, bleibt von ihm unrepräsentirt, war von ihm nicht zu fordern, und so dürfen wir mit Recht sagen, ohne seine hohen Verdienste auch nur im entferntesten zu schmälern, dürfen es mit Stolz sagen, daß Deutschland doch einen noch größern, ja den größten, den außerordentlichsten aller Operncomponisten hervorgebracht habe, den die Welt je besessen. Es thut kaum Noth ihn zu nennen, denn Jeder fühlt und weiß es: wir meinen unsern **Wolfgang Amadeus Mozart.**

In ihm ist, wie G. W. Fink treffend bemerkt, allseitige Vollendung der Oper wie sie sein soll. Wer von der Oper zu viel des Ernstes verlangen wollte, thäte ihr Unrecht und beschränkte befangen ihren bezaubernden Einfluß. Das ist die höchste und mit Recht geliebteste Größe, die der Weltlust nachgiebt, was sie darf ohne Beeinträchtigung des Wahren, das sie sogar fördert, eben während sie im lockenden Spiele gerade das Rechte zum Bewußtsein bringt und ihm Anerkennung verschafft. In Mozart's Opern ist Wahrheit und tiefer Ernst, aber daneben auch echte Jugendlust und der geistreichste Humor, wie in den Schöpfungen Shakespeare's. Er läßt das tief Charaktertreue nicht zu knochenfest, nicht so hart und starr hervortreten, daß es das gefällige heitere Spiel verbannte oder in Fesseln legte; giebt in freiester, stets zierlicher Beweglichkeit immer das Rechte auch für fröhliche Erlabung, wie es eben sein lust- und liebegeneigtes, sinnenfrisches und dennoch tief geistig musikalisches Wesen mit sich brachte. Sein Orchester blüht, jedes Instrument lebt für sich im freiesten Dienste des Ganzen, den Gesang nicht erdrückend oder betäubend. Der Bravour des Gesanges selbst bleibt ihr bewundernswürdiger Elfentanz, und dennoch bleibt sie wiederum auch dem Charaktergehalte herrschender Geistesgewalt unterthänig, eng und willig sich ihm anschmiegend.

Andererseits aber ist nicht minder wahr, worauf ein geistreicher Mann vom historischen Standpunkte aus aufmerksam gemacht hat: Mozart trat auf und begann mit jeder neuen Oper einen — neuen Versuch zu machen. So in „Idomeneus" und „Titus" mit der alten Heldenoper, in „Figaro" mit der leichtgeschürzten französischen Conversationsoper, in der „Zauberflöte" mit einer Erweiterung der localösterreichischen Zauberoper, während er in „Don Juan"

die ersten gewaltigen und ewigen Grundaccorde der romantischen Oper anschlug. Es ging ihm da ganz ähnlich wie seinen großen Zeitgenossen Schiller und Goethe mit ihren dramatischen Dichtungen. Auch sie stellten Versuche nach allen Seiten an und führten dadurch bei ihren Nachfolgern, den minder genialen, eine ähnliche Zersplitterung, ein ähnliches unsicheres Umhertasten herbei, wie es seit Mozart auch in der deutschen Oper stehend geworden ist bis auf den heutigen Tag. Die festen herkömmlichen Formen der Oper sind abgestreift worden, ohne durch neue ersetzt zu werden. Die alten Meister vor Gluck und Mozart wußten ganz genau, was sie wollten. Sie beabsichtigten ganz einfach, eine dramatische Cantate mit Musikstücken auszuschmücken, welche dem Sänger möglichst reiche Gelegenheit gäben, seine Kunstfertigkeit nach allen Seiten zu entfalten. War das auch ein sehr bescheidenes, so war es doch ein Ziel, und nicht Wenige leisteten Vollendetes in der Lösung dieser bescheidenen Aufgabe. Auch Gluck wußte noch ganz genau, was er wollte; auch er hatte sich noch ein ganz bestimmtes Ziel gesteckt und bewegte sich in festen Formen. Gleich seinen Vorgängern wollte er eine dramatisirte Cantate mit Musikstücken ausschmücken; doch sollten dieselben nicht zum Vehikel der Entfaltung eines kunstgerechten Gesanges dienen, sondern vielmehr das innere dramatisirte Leben der Situation in ein helles, erhöhtes Licht setzen.

Mozart wollte — ob mit vollstem kunstphilosophischem Bewußtsein oder nicht, ist hier gleichgiltig — Beides mit einander vereinigen. Ob ihm das und wie weit es ihm gelungen, bedarf wohl der Frage nicht. Aber unzweifelhaft bildet er den Hauptwendepunkt in der Geschichte der Oper, zu dessen Erreichung ein reformatorischer Vorläufer wie Gluck, mag er auch im Ganzen leider als eine Stimme des Predigers in der Wüste angesehen werden müssen, eben so unerläßlich nothwendig war, als ein Alle überstrahlender Genius, gleich dem unsers Mozart. Mit ihm beginnt recht eigentlich die moderne Oper, ein Wesen ganz eigener Art, eine Proteusgestalt, die schwer nur in ihren einzelnen mannigfaltigen Wandlungen sich festhalten läßt und immer noch im Gährungs- und Abklärungsprocesse begriffen ist. Die einzelnen Richtungen gehen da oft sehr weit aus einander, und selbst wo es den Zeitgenossen bisweilen scheinen möchte, als sei das Ziel in der That erreicht, zeigt der Verlauf weniger Jahrzehende, daß wir immer noch in einer Uebergangsperiode uns befinden, und daß noch manche Wandlung wird durchzumachen sein, bis klar und sicher Ziel und Zweck der modernen Oper, als des in Wahrheit höchsten und allumfassenden Kunstwerks, erkannt und allmälig erreicht werden wird. Die Geschichte dieser Wandlungen von Mozart bis auf die Gegenwart fordert aber eine ausgeführtere speciellere Betrachtung, namentlich in ihrem Verhältnisse zu der so überaus reichen und oft überraschenden Entwickelung der politischen und Culturzustände in Europa, als deren getreuer Spiegel, ja bisweilen als deren Kassandra sie erscheint. Und so mag wohl mit vollem Fug und Recht die Geschichte der modernen Oper einer spätern Abhandlung in diesen Blättern vorbehalten bleiben.

Dr. Julius Schladebach.

Die Rückgratsverkrümmungen,

ihre Erscheinungen, Ursachen, Verhütung und Behandlung.

Gerade bei den am häufigsten vorkommenden Krankheiten wird man sehr oft der Beobachtung begegnen, daß die Ansichten über ihre Ursachen und namentlich über ihre Behandlung auch die verschiedensten sind. Nicht nur jedem Arzte, nein jedem denkenden Menschen überhaupt, liegt es so nahe, ihnen eine ganz besondere Aufmerksamkeit zu schenken, zumal bei solchen Leiden, die tief in das Familienleben eingreifen. Da nun der Standpunkt der Auffassungsweise ein so verschiedener, oft ein ganz einseitiger ist, so pflegt dies auch mit dem gewonnenen Urtheile der Fall zu sein; außerdem wird aber die Trennung der Ansichten durch wichtige und plötzliche Reformen begünstigt, die gegenwärtig auch in der Orthopädie stattfinden, und es ist daher die Aufgabe der Fachmänner, von Zeit zu Zeit das Vorhandene zu sichten und das Gesichtete zu einem zusammenhängenden Ganzen zu vereinbaren. Der Verfasser dieser Abhandlung, dem es in den letzten Jahren vorbehalten war, dem Studium und der Behandlung der oben genannten Krankheitsformen fast ausschließlich seine Thätigkeit zu widmen, versucht die bezeichnete Aufgabe auszuführen und sie wenigstens vorurtheilsfrei und unparteiisch zu lösen.

Unter Verkrümmung der Wirbelsäule versteht man die Abweichung derselben in einzelnen Wirbeln aus der geraden Richtung in eine oder mehrere andere. Die menschliche Wirbelsäule oder das Rückgrat ist aus 24 einzelnen Wirbeln, d. h. kleinen zackigen Knochenstücken zusammengesetzt, die durch Bandmassen und Zwischenknorpeln mit einander verbunden sind. Das Rückgrat hat daher einestheils die gehörige Festigkeit, die Last des Körpers zu tragen, anderntheils eine nothwendige Elasticität und Beweglichkeit. An den verschiedenen Kanten und Fortsätzen der Wirbel setzen sich eine große Anzahl von Muskeln an, die, weil sie gleichmäßig vertheilt, der Wirbelsäule wenigstens nach der Seite die gerade Haltung verleihen. Die 7 obern Wirbel nennt man Halswirbel, die 12 nächsten Brust- und die 5 letzten Lendenwirbel. Diese drei Arten unterscheiden sich durch ihre Größe und die Richtung ihrer Fortsätze; eine nähere Beschreibung dieses Unterschiedes würde jedoch hier zu weit von dem Hauptgegenstande abführen.

Während bei einem noch nicht aufgetragenen Kinde die Wirbelsäule noch vollständig in der geraden Richtung verläuft, so krümmt sie sich, sobald das Kind

sich aufzurichten beginnt, in den Hals- und den obern Brustwirbeln etwas nach hinten und in den untern Brust- und den Lendenwirbeln etwas nach vorn, so daß sie nun eine ⁓förmige Gestalt annimmt. Diese Veränderung ist normal und hat ihren Grund in dem nicht vollständigen Gleichgewicht der Muskeln, die, hinter der Wirbelsäule befindlich, dieselbe strecken, zu denen, die sie beugen und zu der Schwere der in Brust- und Unterleibshöhle befindlichen Organe. Wegen des vollständigen Gleichgewichts der das Rückgrat seitwärts bewegenden Muskeln bleibt es bei einem gesunden Menschen in dieser Hinsicht vollständig gerade. Wir unterscheiden als Krankheitsformen eine Verkrümmung nach hinten, nach vorn und nach den beiden Seiten, rechts und links. Nach hinten kommt dieselbe, wie erwähnt, schon normal in den Halswirbeln vor und es gehört nur eine geringe Schwäche der Nacken- und Rückenmuskeln dazu, um sie zu vermehren. Es tritt dies recht deutlich bei einem so eben aufgetragenen Kinde hervor, das die genannten Muskeln natürlich noch wenig gebraucht. Alte, körperlich schwache oder geistig deprimirte Leute halten ihren Oberkörper nach vorn geneigt, weil ihre Muskeln überhaupt keine Kraft besitzen und so das Gewicht des Körpers die Kraft der Rückenmuskeln überwindet. Umgekehrt bewahren alle die Personen, die von Jugend auf gewöhnt sind, ihren Rücken straff zu halten, d. h. die Rückenmuskeln anzustrengen, z. B. Militärs, diese lobenswerthe Eigenschaft bis ins höchste Alter. Kurzsichtige bedienen sich bei der Neigung, ihre Augen dem zu betrachtenden Gegenstande recht nahe zu halten, der vordern Halsmuskeln viel zu sehr, um das Gleichgewicht mit den Nackenmuskeln einhalten zu können; die Wirbelsäule krümmt sich daher bei ihnen in ihrem obern Theil über die Norm hinaus nach hinten.

Bildet sich nun die Verkrümmung nach hinten, die man in der Heilwissenschaft mit dem Namen: „Kyphosis“ bezeichnet, immer stärker aus, so zeigt sie folgende Erscheinungen. Die Wirbelsäule sinkt an der betreffenden Stelle in ihrer vordern Hälfte mehr zusammen, tritt dagegen in ihrer hintern mehr aus einander, so daß man die dort befindlichen Stachelfortsätze nicht so nahe über einander und spitzer nach hinten hervorstechend fühlen kann. Der Kopf des Patienten neigt sich nach vorn und bei einem hohen Grade solcher Verkrümmung, die dann aber nur durch mangelhafte Festigkeit der Wirbel (als Zeichen der englischen Krankheit) bedingt ist, bildet die Wirbelsäule einen stumpfen, ja selbst einen spitzen Winkel. Die Brustorgane erleiden durch die unausbleibliche Verschiebung des ganzen Oberkörpers einen so bedeutenden Druck, daß nur das langsame Entstehen die Ertragung desselben von Seiten des Organismus erklären läßt. Auch die Unterleibsorgane unterliegen durch die Folgen des gestörten Athmungsprocesses mannigfachen Störungen.

Die Verkrümmung der Wirbelsäule nach vorn, „Lordosis,“ kommt selten und dann in der Regel in den untern Brust- und den Lendenwirbeln vor, wo eine natürliche Abweichung der Wirbelsäule, wie oben erwähnt, schon vorhanden ist. Die Körper der Wirbel treten in ihrer vordern Hälfte von einander und die Stachelfortsätze decken sich dachziegelförmig, so weit es ihnen

gestattet ist. Als Folge dieser Verkrümmung tritt der Unterleib nach vorn heraus und die Haltung des Körpers wird so eine sehr entstellende; andere Beschwerden sind meist nicht vorhanden. Hauptsächlich kommt dieselbe bei solchen Personen vor, die ihre Rückenmuskeln unverhältnißmäßig viel anzustrengen haben, wodurch dieselben ein Uebergewicht über die an den Unterleibswänden gelegenen Muskeln erhalten, z. B. bei denen, die lange Zeit des Tages durch ihren Beruf genöthigt sind, vollständig gestreckt dazustehen oder schwere Lasten auf dem Rücken zu tragen.

Bei weitem am häufigsten kommt die Verkrümmung nach einer oder richtiger nach beiden Seiten hin vor, „Scoliosis." Meist findet sich nämlich, wenn die Verkrümmung in dem obern Theile des Rückgrats nach rechts stattfindet, in dem untern eine gleichsam ausgleichende nach links. Oft verbindet sich eine Seitenkrümmung mit einer Verkrümmung nach vorn oder hinten; im erstern Falle wiederum im untern, im letztern in dem obern Theile der Wirbelsäule, die dann gleichsam um ihre eigene Axe gedreht erscheint. Die mehrfach genannten Stachelfortsätze neigen sich hierdurch nach der Seite der Verkrümmung hin. Als weitere Erscheinungen einer Seitenverkrümmung sind nun folgende zu erwähnen: zuerst fällt es dem Patienten und seiner nächsten Umgebung auf, daß die Gegend des einen, meist des rechten Schulterblattes voller wird als auf der andern Seite; auch unterhalb des Schulterblattes bis zu dem Theile des Rückens, wo man das Aufhören der Rippen fühlen kann, findet man die rechte Seite stärker hervortreten, als die linke. Der Stand der Schulter wird ebenfalls verändert und — indem ich bei dem Beispiel der am häufigsten vorkommenden Art verbleibe, bemerkt man, daß die rechte Schulter höher und etwas mehr nach vorn gehalten wird, als die linke. Das rechte Schulterblatt steht ebenfalls etwas höher und tritt mehr nach hinten hinaus. Die Rippen folgen der Ausbiegung und der Verdrehung der Wirbelsäule und erscheinen bei der am häufigsten vorkommenden Art rechterseits stärker gewölbt, als auf der linken Seite, die ganz abgeflacht und ausgehöhlt dem Auge wahrnehmbar ist. Bei hohem Grade genannter Verkrümmung tritt selbst die linke Hüfte höher hervor und die Brust- und Unterleibsorgane werden ebenfalls mannigfachen Störungen ausgesetzt und in ihren Thätigkeitsäußerungen behindert.

Die gerade Haltung des menschlichen Körpers wird bedingt durch die Festigkeit der Knochen und durch das Gleichgewicht der an sie befestigten activen Bewegungswerkzeuge, der Muskeln. Die Ursache der Verkrümmungen ist daher entweder mangelnde Festigkeit der Knochen oder gestörtes Muskelgleichgewicht; alle anzugebenden Entstehungsweisen lassen sich auf eine dieser beiden Ursachen zurückführen. Gesunde Knochen sind durch des Schöpfers Weisheit in richtigem Verhältniß aus knorpeligen oder thierischen und erdigen Theilen zusammengesetzt und erstere verhalten sich zu letztern wie 48 : 54. Walten die erdigen Theile vor, so würden die Knochen zu spröde sein und leicht brechen, mangeln dieselben, so würden sie sich allzu leicht biegen lassen und die Last des Körpers nicht tragen können.

sich aufzurichten beginnt, in den Hals- und den obern Brustwirbeln etwas nach hinten und in den untern Brust- und den Lendenwirbeln etwas nach vorn, so daß sie nun eine ⌇förmige Gestalt annimmt. Diese Veränderung ist normal und hat ihren Grund in dem nicht vollständigen Gleichgewicht der Muskeln, die, hinter der Wirbelsäule befindlich, dieselbe strecken, zu denen, die sie beugen und zu der Schwere der in Brust- und Unterleibshöhle befindlichen Organe. Wegen des vollständigen Gleichgewichts der das Rückgrat seitwärts bewegenden Muskeln bleibt es bei einem gesunden Menschen in dieser Hinsicht vollständig gerade. Wir unterscheiden als Krankheitsformen eine Verkrümmung nach hinten, nach vorn und nach den beiden Seiten, rechts und links. Nach hinten kommt dieselbe, wie erwähnt, schon normal in den Halswirbeln vor und es gehört nur eine geringe Schwäche der Nacken- und Rückenmuskeln dazu, um sie zu vermehren. Es tritt dies recht deutlich bei einem so eben aufgetragenen Kinde hervor, das die genannten Muskeln natürlich noch wenig gebraucht. Alte, körperlich schwache oder geistig deprimirte Leute halten ihren Oberkörper nach vorn geneigt, weil ihre Muskeln überhaupt keine Kraft besitzen und so das Gewicht des Körpers die Kraft der Rückenmuskeln überwindet. Umgekehrt bewahren alle die Personen, die von Jugend auf gewöhnt sind, ihren Rücken straff zu halten, d. h. die Rückenmuskeln anzustrengen, z. B. Militärs, diese lobenswerthe Eigenschaft bis ins höchste Alter. Kurzsichtige bedienen sich bei der Neigung, ihre Augen dem zu betrachtenden Gegenstande recht nahe zu halten, der vordern Halsmuskeln viel zu sehr, um das Gleichgewicht mit den Nackenmuskeln einhalten zu können; die Wirbelsäule krümmt sich daher bei ihnen in ihrem obern Theil über die Norm hinaus nach hinten.

Bildet sich nun die Verkrümmung nach hinten, die man in der Heilwissenschaft mit dem Namen: „Kyphosis“ bezeichnet, immer stärker aus, so zeigt sie folgende Erscheinungen. Die Wirbelsäule sinkt an der betreffenden Stelle in ihrer vordern Hälfte mehr zusammen, tritt dagegen in ihrer hintern mehr aus einander, so daß man die dort befindlichen Stachelfortsätze nicht so nahe über einander und spitzer nach hinten hervorstechend fühlen kann. Der Kopf des Patienten neigt sich nach vorn und bei einem hohen Grade solcher Verkrümmung, die dann aber nur durch mangelhafte Festigkeit der Wirbel (als Zeichen der englischen Krankheit) bedingt ist, bildet die Wirbelsäule einen stumpfen, ja selbst einen spitzen Winkel. Die Brustorgane erleiden durch die unausbleibliche Verschiebung des ganzen Oberkörpers einen so bedeutenden Druck, daß nur das langsame Entstehen die Ertragung desselben von Seiten des Organismus erklären läßt. Auch die Unterleibsorgane unterliegen durch die Folgen des gestörten Athmungsprocesses mannigfachen Störungen.

Die Verkrümmung der Wirbelsäule nach vorn, „Lordosis,“ kommt selten und dann in der Regel in den untern Brust- und den Lendenwirbeln vor, wo eine natürliche Abweichung der Wirbelsäule, wie oben erwähnt, schon vorhanden ist. Die Körper der Wirbel treten in ihrer vordern Hälfte von einander und die Stachelfortsätze decken sich dachziegelförmig, so weit es ihnen

gestattet ist. Als Folge dieser Verkrümmung tritt der Unterleib nach vorn heraus und die Haltung des Körpers wird so eine sehr entstellende; andere Beschwerden sind meist nicht vorhanden. Hauptsächlich kommt dieselbe bei solchen Personen vor, die ihre Rückenmuskeln unverhältnißmäßig viel anzustrengen haben, wodurch dieselben ein Uebergewicht über die an den Unterleibswänden gelegenen Muskeln erhalten, z. B. bei denen, die lange Zeit des Tages durch ihren Beruf genöthigt sind, vollständig gestreckt dazustehen oder schwere Lasten auf dem Rücken zu tragen.

Bei weitem am häufigsten kommt die Verkrümmung nach einer oder richtiger nach beiden Seiten hin vor, „Scoliosis." Meist findet sich nämlich, wenn die Verkrümmung in dem obern Theile des Rückgrats nach rechts stattfindet, in dem untern eine gleichsam ausgleichende nach links. Oft verbindet sich eine Seitenkrümmung mit einer Verkrümmung nach vorn oder hinten; im erstern Falle wiederum im untern, im letztern in dem obern Theile der Wirbelsäule, die dann gleichsam um ihre eigene Axe gedreht erscheint. Die mehrfach genannten Stachelfortsätze neigen sich hierdurch nach der Seite der Verkrümmung hin. Als weitere Erscheinungen einer Seitenverkrümmung sind nun folgende zu erwähnen: zuerst fällt es dem Patienten und seiner nächsten Umgebung auf, daß die Gegend des einen, meist des rechten Schulterblattes voller wird als auf der andern Seite; auch unterhalb des Schulterblattes bis zu dem Theile des Rückens, wo man das Aufhören der Rippen fühlen kann, findet man die rechte Seite stärker hervortreten, als die linke. Der Stand der Schulter wird ebenfalls verändert und — indem ich bei dem Beispiel der am häufigsten vorkommenden Art verbleibe, bemerkt man, daß die rechte Schulter höher und etwas mehr nach vorn gehalten wird, als die linke. Das rechte Schulterblatt steht ebenfalls etwas höher und tritt mehr nach hinten hinaus. Die Rippen folgen der Ausbiegung und der Verdrehung der Wirbelsäule und erscheinen bei der am häufigsten vorkommenden Art rechterseits stärker gewölbt, als auf der linken Seite, die ganz abgeflacht und ausgehöhlt dem Auge wahrnehmbar ist. Bei hohem Grade genannter Verkrümmung tritt selbst die linke Hüfte höher hervor und die Brust- und Unterleibsorgane werden ebenfalls mannigfachen Störungen ausgesetzt und in ihren Thätigkeitsäußerungen behindert.

Die gerade Haltung des menschlichen Körpers wird bedingt durch die Festigkeit der Knochen und durch das Gleichgewicht der an sie befestigten activen Bewegungswerkzeuge, der Muskeln. Die Ursache der Verkrümmungen ist daher entweder mangelnde Festigkeit der Knochen oder gestörtes Muskelgleichgewicht; alle anzugebenden Entstehungsweisen lassen sich auf eine dieser beiden Ursachen zurückführen. Gesunde Knochen sind durch des Schöpfers Weisheit in richtigem Verhältniß aus knorpeligen oder thierischen und erdigen Theilen zusammengesetzt und erstere verhalten sich zu letztern wie 48 : 54. Walten die erdigen Theile vor, so würden die Knochen zu spröde sein und leicht brechen, mangeln dieselben, so würden sie sich allzu leicht biegen lassen und die Last des Körpers nicht tragen können.

Am Ende des ersten oder zu Anfang des zweiten Lebensjahres bildet sich nun ein Mißverhältniß der knorpeligen und erdigen Bestandtheile der Knochen zu der so häufig vorkommenden Krankheitsform, der sogenannten englischen Krankheit aus. Sie besteht in einer Auflockerung des Knochengewebes mit relativem Mangel erdiger Theile, die meist als phosphorsaure Salze aus dem Körper ausgeschieden werden. Das Verhältniß beider Bestandtheile ist dann durchschnittlich 75 : 25. Man erkennt dieses Leiden zuerst an der mit sichtbarer Anschwellung verbundenen Auflockerung der Arm- und Fußknochen an ihren Gelenkenden; die Knochen der untern Gliedmaßen haben ferner nicht die Festigkeit, den Oberkörper zu tragen, sie biegen sich, schweifen aus. Wird der Krankheit nicht Einhalt gethan, so gehören oft nur unbedeutende Muskelanstrengungen dazu, um die Wirbel zusammenzupressen oder überhaupt in ihrer Gestalt zu verändern. Die Gesammtheit der Wirbel nimmt dann die entstellendsten Formen an, die Rippenbogen sind oft auf der einen Körperseite um das Doppelte gewölbter, als auf der andern, und meist bleibt die ganze Statur eine kleine, da die eigene Last des Körpers denselben zusammendrückt. Endlich werden noch die Hüftknochen in ihrer Form verändert, das Becken in einzelnen Durchmessern verengt, in andern erweitert, was besonders dem weiblichen Geschlecht später die nachtheiligsten Folgen bereitet. Die Verkrümmung der Wirbelsäule, bedingt durch mangelhafte Festigkeit der Knochen, schlägt oft alle drei oben genannten Richtungen an einem und demselben Individuum ein, meist aber die nach hinten ausgeschweifte, welche wir im gewöhnlichen Leben mit dem Namen „Buckel" bezeichnen. Die Ursache dieser mangelhaften Festigkeit der Knochen steht in innigem Zusammenhang mit fehlerhafter Ernährung des Gesammtorganismus: alles das begünstigt und ruft dieses Knochenleiden hervor, was der naturgemäßen Ernährung und Entwickelung des Kindes zuwider ist. Der neugeborene Mensch ist nach der göttlichen Ordnung für die ersten Lebensmonate an die Mutterbrust gewiesen, nicht an das künstliche Aufziehen durch Milch von Thieren oder durch Brei, Zwieback und ähnliche indirecte Nahrungsmittel; bei keinem Geschöpf wird hierin gefehlt, nur bei dem edelsten, dem Menschen. Wir sind ferner an eine sonnige, trockene Wohnung gewiesen. Gedeiht eine Pflanze ohne Sonne? Suchen sich nicht die Thiere für ihre Neugeborenen warme trockene Lagerstätten? Wie viele Tausende von Kindern trifft aber in den ersten Lebensjahren kein Sonnenstrahl, denn sie sind eingeschlossen zwischen steinernen, feuchten Wänden. Die Hauptursache dieser Verkrümmung der Knochen bilden außer einer fehlerhaften Ernährung des Organismus überhaupt die feuchten Wohnungen. Man gestatte mir, der Wichtigkeit wegen diese beiden Ursachen ausführlicher zu betrachten.

Eine Amme, so widernatürlich auch deren Hilfe für das Wohlergehen der Mutter, ist in gegebenen Ausnahmefällen für das Gedeihen des Kindes eine unschätzbare Wohlthat, denn sie nährt das Kind oft besser, als es z. B. bei leicht erregbarem Temperament die eigene Mutter thun kann. Anders verhält es sich mit den künstlichen Aufziehungsmitteln. Selbst bei Anwendung

der Milch von Thieren, die wir durch Erwärmung, Verdünnung, Entfettung und Versüßung der Muttermilch möglichst ähnlich zubereiten, kann man wohl nie den nothwendigen, gleichmäßigen Wärmegrad, das richtige Verhältniß der festen, nahrhaften Bestandtheile zu den flüssigen so genau treffen, um die Muttermilch vollständig zu ersetzen. Die mehlhaltigen Substanzen, die man ferner, meist in viel zu fester Form, als erste Nahrungsmittel anwendet, sättigen wohl das Kind, aber sie nähren es nicht. Es mangeln ihnen viel zu sehr die stickstoffhaltigen Bestandtheile, welche zunächst dem menschlichen Organismus assimilirbar, zunächst berufen sind, direct in ihn über- und aufzugehen. Kein Wunder daher, daß bei solch widernatürlicher, mangelhafter Nahrungsweise die allgemeine Ernährung eines Kindes ebenfalls mangelhaft bleibt, unterstützt außerdem durch kaum ausbleibende Krankheiten der ersten Verdauungswege in Folge der unpassend angewendeten Darreichungsform.

Meist tritt nun eine erhöhte Thätigkeit des Lymphdrüsensystems ein, bekannt unter dem Namen „Skropheln," und während in den drüsigen Organen der Stoffumsatz anormal erhöht ist, findet er in den Knochen mangel- und fehlerhaft statt. Das Wachsthum tritt in ihnen wohl ein, ja sie schwellen sogar besonders an ihren Endpunkten merklich an, aber die erdigen Bestandtheile können sich in ihnen nur spärlich absetzen, da die hierzu nöthigen Elemente dem Organismus überhaupt fehlen. Unpassender Aufenthaltsort unterstützt unpassende Ernährung. Frische, sauerstoffreiche Luft kann allein das Blut in der dem Körper dienlichen Beschaffenheit erhalten. Man vergleiche den Unterschied in der Gesichtsfarbe eines Bergmanns, der selten die Höhlen der Erde verläßt, mit der eines Hirten, geboren und erzogen auf seiner Berge Höhen. Wie wenig wird aber meist den Kindern im ersten Lebensjahre der Genuß frischer Luft zu Theil! Sorgfältig abgeschlossen von ihrem Zutritt, verweilen sie häufig außerdem in einer verdorbenen, feuchten Atmosphäre. In letzterer Beziehung tragen die aus Sandsteinen gebauten Wohnungen, besonders wenn sie nach Mitternacht zu gerichtet und deshalb durch den Mangel an Sonne fast immer feucht sind, eine große Schuld. Man will bemerkt haben, daß in den Gegenden, wo der Sandstein billiger als die Ziegelsteine, die Häuser daher vorzüglich aus erstern erbaut werden, die englische Krankheit, und als deren Folge die Verkrümmungen der Wirbelsäule, häufiger vorkommen. Des Verfassers Aufenthaltsort, Dresden, wo fast ausschließlich aus Sandstein gebaut wird, würde wenigstens keinen Gegenbeweis liefern. Der Sandstein zieht aber, wie ein Schwamm das Wasser in tropfbarflüssiger Form auffaugt, dasselbe in Gasform aus der Atmosphäre an sich und wird von demselben vollständig durchtränkt. Besonders nachtheilig sind aus leicht bemerkbaren Gründen die sogenannten Souterrain-Wohnungen, und ich kann hier den Wunsch nicht unterdrücken, die betreffenden Behörden möchten bei der Erlaubniß neuer Bauten dieselben als Wohnplätze für Menschen ganz verbieten, nicht aber, wie dies bereits vorgekommen ist, als Ersatz dafür die ausgebauten Dachetagen.

Bevor ich jetzt die Ursachen der Rückgratsverkrümmungen durch fehler-

hafte Beschaffenheit der Knochen verlasse, ist es nothwendig, noch eines Leidens der Wirbelsäule zu gedenken, das in der Regel ebenfalls eine Verkrümmung derselben und zwar nach hinten bedingt. Hervorgerufen durch einen meist mechanischen Einfluß auf die Wirbelsäule, z. B. einen Stoß, eine Zerrung, und sehr häufig unterstützt durch die schon oben erwähnte Skrophelkrankheit, bildet sich eine Entzündung der Verbindungsorgane der einzelnen Wirbel, ja der Wirbel selbst aus, die, in Eiterung übergehend und oft den Tod zur Folge habend, als günstigen Ausgang eine Verschmelzung der betheiligten Knochen bedingt. Man bezeichnet diese, ebenfalls hauptsächlich in den frühesten Lebensjahren vorkommende Krankheitsform in der Heilwissenschaft — nach dem Namen des ersten Schriftstellers darüber — „Pott'sches Uebel" und sie ist örtlicher Natur. Alle übrigen Knochen des Körpers sind frei von jeder krankhaften Affection und sie unterscheidet sich hierdurch auch von der oben genannten englischen Krankheit. Beiläufig gesagt, glaube man nicht, daß der Name „englische Krankheit" daher komme, daß dieses Leiden in England am häufigsten zu treffen sei. Im Gegentheil verstehen die praktischen Engländer die erste Kindererziehung durchschnittlich besser als wir Deutschen. Genannte Krankheitsform wurde nur zuerst und ausführlich von englischen Aerzten beschrieben. Die Verkrümmung beim Pott'schen Uebel betrifft nur ein kleines Stück der Wirbelsäule und zwar vorzugsweise in den Brustwirbeln. Die verschmolzene Wirbelmasse tritt wie ein Höcker aus der Reihe der gesunden Wirbel nach hinten hervor; meist stellt sich noch eine Verschiebung des ganzen Brustkastens, so wie eine nachtheilige Wirkung auf das, die Wirbel durchlaufende Rückenmark ein, charakterisirt durch totale oder unvollständige Lähmung aller unterhalb dieser Verschmelzung gelegenen Körpertheile.

Das Alter, in dem die Rückgratsverkrümmungen in Folge von Knochenleiden entstehen, ist das allerfrüheste und fällt meist in die Zeit zwischen ¾, 1 bis 2 Jahren. In Hinsicht auf das Geschlecht werden — schon wegen ihrer überhaupt schwächern Constitution — Mädchen häufiger davon befallen als Knaben und das Verhältniß ist ungefähr 5 : 3. Daß genannte Verkrümmungen bei den ärmern Ständen häufiger vorkommen, als bei den wohlhabendern und gebildetern, geht schon daraus hervor, daß die letztern eher die Mittel in Händen haben und meist mit mehr vernünftiger Einsicht begabt sind, die oben genannten Ursachen zu verhüten und rechtzeitig ärztliche Hülfe eintreten zu lassen. In Betreff des Klimas, in welchem vorzugsweise dieses Knochenleiden und die dadurch bedingten Rückgratsverkrümmungen angetroffen werden, bemerke ich, daß die gemäßigte Zone als der Hauptheerd bezeichnet wird. Hier wiederum häufiger in Thälern und Küstenländern als auf dem platten Lande, häufiger in dicht bevölkerten Städten als in den weitläufiger gebauten und den Dörfern. Auf Grund der Erblichkeit der mehrfach erwähnten Skrophelkrankheit ist nun auch die mit ihr so verschwisterte Verkrümmung der Wirbelsäule aus mangelnder Knochenfestigkeit erblich und es tritt dieses Leiden bei Kindern früher damit behafteter Eltern wohl nur dann

nicht ein, wenn sofort vom ersten Lebenstage an die oben angegebenen, ganz der Natur entnommenen Regeln in Bezug auf die Ernährung eingehalten worden sind. Doch auch nach dem zweiten Lebensjahre bis zum sechsten und siebenten kann dieses Leiden sich bilden; nach dieser Zeit wohl selten. Auch schließt dann ihr Fortschritt bei den schon frühzeitig begonnenen Formen. Das Allgemeinbefinden, die Ernährung des Kindes bessert sich, eben so der ganze Stoffwechsel, die Knochen schwellen nicht weiter an, behalten jedoch die einmal gewonnene Gestalt und durch die jetzt stattfindende Ablagerung erdiger Bestandtheile bekommen sie wiederum die normale Festigkeit. Eben so verbleiben auch (und sind später nur einer geringen Besserung fähig) die Formveränderung der Rippenbögen, die Verschiebung des Brustkastens. Nur wenn die Dauer der Knochenkrankheit eine kurze, z. B. von wenigen Monaten, war, läßt sich die Hoffnung aussprechen, daß in spätern Jahren keine oder wenig sichtbare Zeichen der Verkrümmung übrig bleiben.

Als zweite Ursache der Verkrümmungen der Wirbelsäule wurde das gestörte Muskelgleichgewicht bezeichnet. Unter „Muskeln" (dem Nichtarzt unter der Bezeichnung „Muskelfleisch," „Fleisch" bekannt) verstehen wir jene aus einzelnen Fasern, Faserbündeln in verschiedenen Gruppen zusammengesetzten, in Hüllen und Scheiden eingekleideten, von Blutgefäßen und Nervenverzweigungen vielfach durchzogenen Organe, die durch ihre Fähigkeit, auf einen sie treffenden Reiz sich zusammenzuziehen und bei Nachlaß desselben wieder in die frühere Lage zurückzukehren, die Bewegung der einzelnen Körpertheile ausführen. Dieser Reiz ist in der Regel der Willenseinfluß, ausgehend von den Mittelpunkten des Nervensystems, dem Gehirn und dem Rückenmark; doch kann man auch durch den auf gewisse Muskelgruppen geleiteten galvanischen Strom dieselben zur Ausführung ihrer Function anregen. Jeder Muskel kommt nicht nur (mit geringen Ausnahmen) doppelt vor, d. h. auf der rechten und linken Körperhälfte, sondern jede Gruppe derselben besitzt auch eine gegenwirkende, wodurch beide in dem normalen Verhältniß zu einander, in dem Gleichgewicht erhalten werden. So würden z. B. die an dem Rücken gelegenen Muskeln den Körper ganz nach rückwärts gezogen halten, wenn nicht die Kraft der an der vordern Unterleibswand gelegenen Muskeln dies verböte, die umgekehrt, bei Unthätigkeit der Rückenmuskeln, den Rumpf nach vorn überbeugten. Die gerade Haltung des Körpers wird daher, außer der schon oben als nothwendig bezeichneten Festigkeit der Knochen, durch die normale Beschaffenheit der Muskeln, namentlich der am Rumpf befindlichen, bedingt. Normale Muskeln sind im Zustande der Ruhe weder vollständig erschlafft, noch vollständig zusammengezogen, sondern in einem mittlern Grade von Spannung und werden darin durch dieselben Eigenschaften der gegenwirkenden Muskeln erhalten.

Nur durch gleichmäßige Uebung der Muskeln in Folge gleichmäßiger Anregung derselben vermittelst der Bewegungsnerven kann diese ihre normale Beschaffenheit verbleiben. Tritt diese Anregung durch Hinstrahlen von Nerventhätigkeit, wofür wir den Namen „Innervation" annehmen wollen, nach einzelnen

Muskelgruppen geringer auf, so werden dieselben über das angenommene Niveau hinaus erschlaffen, die gegenwirkenden sich aber mehr zusammenziehen. Umgekehrt können auch einzelne Gruppen verhältnißmäßig häufiger von Innervationen bedacht werden als andere, sie erscheinen zusammengezogen, besiegen gleichsam ihre gegenwirkenden Muskeln und lassen letztere secundär erschlaffen. Man unterscheidet daher: bleibend erschlaffte (relaxirte) und bleibend zusammengefaltete (retrahirte) Muskeln. Das Muskelgewebe selbst und dessen Hilfswerkzeuge, z. B. Muskelscheiden, Sehnen, sind bei erstern angeschwellt, bei letztern dichter zusammengefaltet und zwar nicht nur vorübergehend, wie bei einer einfachen Contraction des Muskels, sondern dauernd, selbst wenn der Willenseinfluß auf denselben aufgehört hat.

Erstere erscheinen ferner dünner und weicher als normale Muskeln, letztere werden selbst vom Nichtarzt deutlich als harte, gespannte Stränge unterschieden.

Das Wesen der zweiten Klasse von Rückgratsverkrümmungen besteht nun in dem Relaxations- und Retractionsverhältniß der am Rumpf gelegenen Muskeln. Bei solchen Verkrümmten sind viele Muskeln bleibend erschlafft, die gegenwirkenden gewinnen das Uebergewicht und bei der großen Beweglichkeit des aus so vielen einzelnen Wirbeln zusammengesetzten Rückgrats ist eine Verkrümmung desselben nothwendige Folge. Namentlich sind es die Muskeln in der Umgegend des rechten Schulterblattes, die der rechten Zwischenrippenräume, überhaupt die zur rechten Seite der Wirbelsäule gelegenen (bei der oben als gewöhnlich vorkommend bezeichneten Form), welche zuerst und hauptsächlich erschlafft sind; den auf der andern Seite befindlichen gegenwirkenden Muskeln ist es daher vergönnt, sich öfterer und leichter zusammenzuziehen, wodurch der dort befindliche Retractionszustand entsteht. Früher glaubte man, es sei dies eine krampfhafte Zusammenziehung, während es nur Folgeleiden der Erschlaffung der anderseitigen Muskeln ist. Auch erscheint es wohl kaum glaubhaft, daß ein „krampfhafter“ Zustand immer, selbst während des Schlafes fortbesteht, wo doch der Einfluß der Bewegungsnerven bis auf das geringste Maß herabgesetzt ist. Darum konnten auch bei solchen Verkrümmungen die Muskelsehnendurchschneidungen, die französische Aerzte und selbst auch der Meister in der Chirurgie, Dieffenbach, empfahlen, bald aber wieder verwarfen, nichts nützen, da man die Folgen mit der Ursache verwechselte.

Diese bleibende Erschlaffung und bleibende Zusammenziehung einzelner Muskelgruppen hängt nun von ungleichmäßiger Vertheilung der Innervationen ab. Des Patienten Wille vernachlässigt gewisse Körpergegenden und bevorzugt andere, d. h. durch seine Anregung werden die dort gelegenen, einer Zusammenziehung und Wiederausdehnung fähigen Gebilde seltener, die entgegengesetzten häufiger zusammengezogen. Der Umstand, daß diese Art der Rückgratsverkrümmung durch gestörtes Muskelgleichgewicht fast ohne Ausnahme in der Zeit zwischen dem siebenten und vierzehnten Lebensjahre entsteht, läßt mich die Ansicht aussprechen, daß die mangelnde gleichmäßige Körperbewegung, das

Gebundensein an den Schul- und Arbeitstisch in dem Alter des Wachsthums und der Entwickelung die Veranlassung dazu ist. Das zum Lesen, Schreiben, Zeichnen, Fertigen der sogenannten weiblichen Arbeiten nothwendige Licht kommt — wenigstens in öffentlichen Schulanstalten — von der linken Seite. Geschähe es von vorn, hinten oder von rechts, so würde die arbeitende Hand viel zu viel Schatten erhalten. Lehrern und aufmerksamen Eltern wird es nicht entgangen sein, daß die Kinder fast ohne Ausnahme sich durch eine Seitenwendung in Folge von Vortretenlassen der rechten und Zurückweichen der linken Schulter mit ihrem Oberkörper mehr nach dem Lichte hinwenden, damit es sie mehr von vorn treffe und sie besser arbeiten können.

So sieht man oft in einer Arbeitsstube sämmtliche Kinder (namentlich die jungen Mädchen) in dieser fehlerhaften Haltung des Oberkörpers dasitzen; man hat bereits ein genaues Spiegelbild der später sich hieraus entwickelnden rechtsseitigen Verkrümmung der Wirbelsäule. Mit wenig Ausnahmen ist ferner bis jetzt noch die Einrichtung getroffen, daß für vier, ja oft für mehrere Schulklassen der Abstand der Höhe des Schultisches von der der Sitzbank für alle Kinder ein gleicher ist. Wenn nun auch die Größe eines für das ungefähr bestimmte Klassenalter mittelgroßen Kindes als Normalmaß angenommen wird, so ist es jedoch bei mehr oder weniger raschem Wachsthum der Schüler nicht zu vermeiden, daß bei einzelnen derselben die Augen viel zu entfernt von dem zu betrachtenden Gegenstande sind, bei andern aber demselben zu nahe. Im erstern Falle beugen die Kinder ihren Kopf anhaltend nach vorn über; die diese Bewegung ausführenden Muskeln werden viel häufiger von Innervation bedacht, als die ihnen gegenwirkenden Nackenmuskeln; erstere bekommen daher die Eigenschaften, welche den bleibend zusammengezogenen, letztere die, welche den bleibend erschlafften Muskeln zukommen. So entsteht die ziemlich häufige Verkrümmung nach hinten. Im zweiten Falle aber erwächst den Kindern ebenfalls ein großer Schaden, sie werden kurzsichtig, weil sich ihre Augen an die stets wiederkehrende geringe Entfernung von dem zu betrachtenden Gegenstande gewöhnen. Bei Privatunterricht und bei dem Fertigen der Arbeiten in der eigenen Behausung kann man die oben bezeichneten Uebelstände vermeiden. Man läßt z. B. auf die Arbeitenden das Licht n u r v o r n fallen, indem man sie nicht zur Seite des Fensters, sondern demselben gerade über setzt, und ferner, indem man die H ö h e d e s S t u h l e s d e r j e d e s m a l i g e n G r ö ß e d e s K i n d e s entsprechend wählt.

Es kann durchaus nicht des Verfassers Aufgabe sein, ein Urtheil zu fällen, ob in den Familien, deren Verhältnisse es gestatten, der Privatunterricht aus obigen Rücksichten dem in anderer Weise wiederum sehr nützlichen Unterricht in öffentlichen Anstalten vorzuziehen sei. Dies ist Sache der Pädagogen. Aerztliche Erfahrungen bestätigen nur, daß bei Kindern, die die erstgenannte Wohlthat genießen, Rückgratsverkrümmungen durch gestörtes Muskelgleichgewicht viel seltener vorkommen, als bei einer gleichen Anzahl öffentliche Schulen Besuchender. Jedoch ist hier nicht außer Acht zu lassen, daß bei Privatunterricht durch eine geringere Anzahl der Schulstunden den Kindern viel mehr

Zeit zu ausgleichenden Körperbewegungen (Spiele, Spazierengehen, Herumtummeln), als den besten Schutzmitteln vor genannten Leiden, vergönnt ist, daß in Bezug auf Licht, Höhe des Arbeitstisches und der hierdurch bedingten Haltung des Oberkörpers einzelne Angewohnheiten des Schülers viel mehr beobachtet und beseitigt werden können, als es in Instituten, wo die Aufmerksamkeit des Lehrers sich oft auf 30, ja noch mehr Schüler richten muß, beim besten Willen möglich ist.

Eine anderweitige, sehr häufige Ursache der Rückgratsverkrümmungen durch gestörtes Muskelgleichgewicht, ist die Angewöhnung vorzugsweise auf einem, meist dem rechten Bein zu stehen. Es leuchtet ein, wie hierdurch die zur rechten Seite und an dem untern Theile der Wirbelsäule nur um die rechte Hälfte gelegenen Muskelgruppen allzu häufig in Thätigkeit versetzt werden, um mit den anderseitigen gegenwirkenden das Gleichgewicht innehalten zu können. Die sich an den Lenden- und den untern Brustwirbeln linkerseits ansetzenden Muskeln erschlaffen und lassen hierdurch das Rückgrat in diesem seinem untern Drittheil nach links austreten. Viele Aerzte halten diese Seitwärtskrümmung nach links bei der überhaupt am häufigsten vorkommenden Art (im obern Theile der Wirbelsäule nach rechts, im untern nach links) als die Ursache der obern Verkrümmung, die Mehrzahl ist jedoch entgegengesetzter Ansicht, bezeichnet die obere, rechtsseitige als die primäre und die untere als ein aus dem Streben, dieselbe auszugleichen, hervorgegangenes Folgeleiden. Ueber die nächsten Ursachen dieser zweiten Gattung von Rückgratsverkrümmungen herrscht überhaupt eine große Meinungsverschiedenheit; die einzig richtige Ansicht kann wohl nur die sein, daß ein solch verkehrtes Muskelspiel ein unendlich vielseitiges sein kann, daß z. B. bei dem einen Kinde die Muskelgruppen in der Gegend des rechten Schulterblattes zuerst erschlaffen, bei einem andern die eine Hand breit tiefer gelegenen oder dieselben auf der andern Körperseite.

Es läßt sich durchaus keine bestimmte, allgemein giltige Ansicht über die erste Störung des Muskelgleichgewichts geben und dem individualisirenden Arzte ist es vorbehalten, die möglichen Ursachen zu würdigen und daraus zu schließen, welches die erschlafften und zusammengezogenen Gebilde sind, und bei Beseitigung der nach einer Körpergegend vorzugsweise gerichteten Innervationen ist dann die Behandlung keinen großen Schwierigkeiten unterworfen.

Oefters tritt dieses gestörte Muskelgleichgewicht in wahrhaft überraschend schneller Weise (vielleicht in der Zeit von 2—4 Wochen) während der Reconvalescenz von schweren, die Körperernährung sehr schwächenden Krankheiten, z. B. den sogenannten Nervenfiebern auf. Es bedarf dann oft nur einer längere Zeit fortgesetzten fehlerhaften Rückenlage im Bett, um die durch gestörten Stoffwechsel überhaupt geschwächten Muskeln an einigen Körpergegenden mehr als andere anzustrengen, andere ganz in Unthätigkeit verharren zu lassen und so den Keim der Verkrümmung abzugeben.

In der Regel bildet sich diese zweite Klasse von Rückgratsverkrümmungen sehr langsam aus und wie erwähnt mit wenig Ausnahmen zu der Zeit,

wo die Kinder beginnen, durch angestrengtere geistige Ausbildung die harmonische Entwickelung des Körpers zu vernachlässigen. Die ersten Spuren zeigen sich nämlich (zum Unterschied von den Verkrümmungen durch Knochenleiden) zwischen dem sechsten und achten Lebensjahre; anfangs wird wenig Fortschritt bemerklich, ja die Verkrümmung verschwindet wohl auch wiederum, sobald durch eine Zufälligkeit die bezeichneten Schädlichkeiten aufhören, die Kinder sich verhältnißmäßig oft gleichmäßig bewegen und die Muskulatur kräftig bleibt. Erfahrungsmäßig sind, wie bereits angeführt, in der Mehrzahl der Fälle die Muskeln der rechten Schulterblattgegend die zuerst erschlafften; man findet darum genannten Knochen weiter nach hinten heraustretend und meist auch etwas höher stehend als linkerseits. Die Wirbelsäule verläuft anfangs entweder noch vollständig gerade oder weicht nur unbedeutend in den obern Brustwirbeln nach rechts aus. Allmälig treten neue Erschlaffungen, besonders an den zur Seite der untern Hälfte der Wirbelsäule befindlichen Muskeln hinzu, wodurch die Verkrümmung nach links entsteht. Rasche Fortschritte der Verkrümmungen geschehen in dem Alter zwischen 13 und 15 Jahren. Hier, wo die gleichmäßigen Körperbewegungen am nothwendigsten sind, werden dieselben durch Ueberhäufung mit Schul-, Clavier-, Näh- und andern Stunden fast ganz verabsäumt. Die Kinder behalten die als fehlerhaft bezeichnete, ihnen bereits zur Gewohnheit, bequem und angenehm gewordene Körperhaltung nicht nur beim Sitzen, sondern stets bei. Mit jedem Jahre wird nun das Leiden in der Behandlung schwieriger, indem nun auch die Zwischenknorpel auf der der concaven Seite zugewendeten Hälfte zusammengedrückt werden und auf der der convexen sich verdicken. Ein langsames Wachsen des Körpers ist in diesen Verhältnissen noch günstiger zu nennen, als ein allzu rasches. Nach der Zeit des vollendeten Wachsthums bilden sich die Verkrümmungen nicht mehr (abgesehen von der leichten Ausbiegung der Wirbelsäule nach hinten bei Kurzsichtigen) und die bereits gebildeten bleiben stationär.

Während die erste Klasse der Verkrümmungen nur um ein Weniges häufiger bei Mädchen vorkommt, als bei Knaben, ist bei der zweiten der Unterschied des Geschlechts ein noch viel wichtigerer. Auf 100 mit solchen Leiden behaftete Kinder kommen etwa 85 Mädchen. Viel trägt dazu bei, daß das „schwächere Geschlecht" viel mehr zur sitzenden Lebensweise angehalten wird, als die Knaben, daß Letztere sich viel freier und ungenirter bewegen können, als es die „gute Sitte" bei Mädchen gestattet. Mit Freuden begrüßen wir daher die Einführung von gymnastischem Unterricht auch in den Bildungsanstalten für Mädchen, wobei es nicht auf die Erlernung von halsbrecherischen Kunststücken, sondern auf eine ebenmäßige Bewegung des ganzen Körpers, besonders der Arme und Füße, ankommt. Mit Freuden kann der Verfasser berichten, daß man jetzt beginnt, den Schwimmunterricht für Mädchen fleißiger zu benutzen und daß wenigstens in seinem Wohnort während des vergangenen Winters das „schöne Geschlecht" meist mehr beim Schlittschuhlauf vertreten war, als das, welches für dieses im hohen Grade

gehemmt und zugleich angenehmer, so wie unbedingte Bewegungen lieber ein Vergnügen zu haben schien.

In den höheren Ständen kommen diese Verkrümmungen (im Gegensatz zu den aus Knochenleiden herrührenden) häufiger vor als in den ungebildeten. Ein Rückblick auf die angeführten Ursachen wird dies Jedermann leicht erklären. Eben so findet man dieselben verhältnißmäßig häufiger bei Stadtkindern als auf dem Lande. Eine Erblichkeit ist nicht vorhanden und wenn zwei oder mehrere Kinder einer Familie an dieser zweiten Klasse von Rückgratsverkrümmungen gelitten haben, so liegt der Grund darin, daß ihre Constitution überhaupt eine schwächere oder sie einer gemeinschaftlichen Ursache unterworfen waren.

Die Verhütung und Behandlung der Rückgratsverkrümmungen beginne mit der Ausführung der Verhaltungsmaßregeln zur naturgemäßen Entwicklung des Kindes vom ersten Tage seines Lebens an. Die Hauptsachen sind schon in dem Abschnitt über die Ursachen genannter Leiden erwähnt: werden diese verhütet, nun so kann auch keine Verkrümmung zu Stande kommen. Zunächst sorge man für diejenige Nahrung, die dem Kinde durch des Schöpfers Weisheit zuerst zukommt, d. h. die Mutter stille ihr Kind selbst. Nur in den seltenen Ausnahmefällen, z. B. Skrophelkrankheit, Brustschwäche der Mutter oder Anlage zu ansteckenden, daher für die Ernährung des Kindes nachtheiligen Krankheiten werde es vom Arzte verboten. Wohlhabendere mögen dann einer Amme die Mutterstelle für die ersten 9—10 Monate übertragen, den minder Bemittelten aber ist das künstliche Aufziehen mit abgerahmter, durch Wasser oder einen leichten Fenchelthee verdünnter, stets möglichst gleichmäßig erwärmter Kuhmilch zu empfehlen. Das Verhältniß der Milch zu diesem Verdünnungsmittel sei für den Anfang 2:1. Davon trinke das Kind so oft es Bedürfniß dazu hat, wo möglich aber jedesmal in einem Zwischenraum von zwei zu zwei Stunden. Feste Speise werde erst nach dem zweiten Monat gereicht, auch fällt dann das Verdünnungsmittel weg: die täglich zu verbrauchende Quantität Kuhmilch betrage 1—1½ Kannen. Auf diese Art wird das Kind, trotz der widernatürlichen Ernährungsweise, obwohl langsamer, dennoch gedeihen: aber auch die Ernährung der Knochen wird normal von statten gehen und so die für die erste Klasse der Verkrümmungen gefährliche Klippe des ersten Lebensalters glücklich umschifft werden. Daß das Kind fleißig an die frische Luft getragen und täglich gebadet wird, braucht wohl nicht erst erwähnt zu werden. Man wickle ferner das Kind nicht zu fest ein, denn man hindert dadurch das ihm so nothwendige Ausstrecken seiner Glieder; man lasse es sogar absichtlich mehrmals täglich, seinem eigenen Triebe zufolge (man gestatte mir den localen Ausdruck) mit den Füßen strampeln. Durch diese Bewegungen entwickelt sich nicht nur auf die erwünschteste Weise die Muskulatur der untern Gliedmaßen, sondern es findet auch ein wohlthätiger Einfluß auf den Verdauungsproceß statt, gleichsam der Ersatz des Spazierengehens der Erwachsenen. Wie kann die Ernährung bei einem erwachsenen Menschen gedeihen, wollte man ihm durch feste

Banden jede Bewegung abschneiden? Bei einem neugeborenen Kinde ist es nicht anders. Große Fehler werden von noch unerfahrenen Müttern durch allzu frühes Auftragen und Laufenlassen des Kindes begangen. Die Mutterfreude kann diesen Fortschritt in der Entwickelung des Lieblings kaum erwarten. Zu beiden muß das Kind aber selbst schon den natürlichen Trieb lebhaft zeigen; dann haben auch sicherlich die Knochen die gehörige Festigkeit, um die eigene Last des Körpers zu tragen, ohne daß man fürchten muß, daß dieselben ihre normale Form verlieren. Auch trage man das Kind anfangs nur wenige Minuten hindurch auf, damit sich die Wirbel allmälig an die zu tragende Last gewöhnen. Bei einem kräftigen Kinde wird man nach Ablauf des ersten Vierteljahres damit beginnen können, bei künstlich aufgezogenen jedoch oft erst nach vollendetem halben Jahre. Das Laufen möge das Kind ganz von selbst lernen und es erhalte gar keine Anweisung dazu; letztere ist durchaus unnütz, denn das nothwendige Gefühl des Gleichgewichts und das Selbstvertrauen muß doch vom Kinde allein ausgehen. Sehr empfehlenswerth ist es, die Kinder fleißig in der Stube oder auf einem trockenen Sandhaufen herumkriechen zu lassen; seine Muskeln werden hierdurch auf eine sehr gleichmäßige Weise gestärkt und bald steht es auf, sich an irgend einem festen Gegenstand anhaltend; das Gleichgewicht nach und nach fühlend, wagt es auch dann von selbst den ersten Schritt. Bis zur beginnenden Schulzeit gebe man dem Kinde so viel als möglich Gelegenheit, sich in freier Luft zu bewegen; zeigt es doch gewiß auch selbst den Drang dazu! So wird das Kind sich sicherlich gleichmäßig entwickeln und kaum ist es denkbar, daß nur eine Muskelpartie ihre gegenwirkende bleibend überwindet. Der Verfasser legt jedoch bei dieser Gelegenheit den Eltern die Bitte an das Herz, sie mögen schon jetzt dafür sorgen, daß das Kind den linken Arm nicht ganz vernachlässige. Heben die Kinder z. B. Gegenstände nur mit dem rechten Arm, so leuchtet es ein, daß die diese Bewegung ausführenden Muskeln sich nicht nur stärker entwickeln als die auf der andern Seite, sondern auch als die, welche den rechten Arm senken. Letztere sind bei der bezeichneten Hauptform der seitlichen Verkrümmung beinahe stets bleibend erschlafft. Wenn das Kind noch zeitweise getragen wird, so wechsele auch die Wärterin mit dem tragenden Arm. Leicht werden durch das Streben des Kindes, wiederholt nach einer bestimmten Richtung hin das Gleichgewicht zu erhalten, Muskelgruppen an einer Seite des untern Theiles der Wirbelsäule unverhältnißmäßig angestrengt. Ist die Wärterin noch nicht vollständig erwachsen, so wird auch für diese ein nachtheiliger Einfluß nicht ausbleiben.

Die in dem letzten Jahrzehend in Aufnahme gekommenen Spielschulen für Kinder vom vollendeten dritten bis zum sechsten Lebensjahre sind in jeder Weise lobenswerthe Institute. Während es natürlich den Erziehern der Jugend vorbehalten ist, ein endgiltiges Urtheil über ihren Nutzen abzugeben, kann der Arzt die wechselsweise und in innigem Zusammenhang stehende körperliche und geistige Entwickelung, als besten Uebergang zu dem Ueberwiegen

letzterer in der Schule selbst, nur billigen. Hat eine Mutter jedoch selbst hinreichend Zeit und Fähigkeit, so würde die erste Erziehung des Kindes von ihrer Seite der Spielschule natürlich vorzuziehen sein. Beginnt nun der Unterricht in der Schule, wo die Kinder bekanntlich 4—6, ja noch mehr Stunden des Tages an die Schulbank gebunden sind, außerdem noch die Schularbeiten zu fertigen haben, wo der „unvermeidliche" Clavierunterricht seinen Anfang nimmt, so ist es die heiligste Pflicht der Eltern, die freien Nachmittage, Sonntage und Ferien zu Bewegungen und Spielen in frischer Luft zu bestimmen, wenn man den Muskelapparat in seiner Gesammtheit gekräftigt haben will. Die Körperhaltung des Kindes während der Schul- und Arbeitsstunden wurde schon bei der Aufzählung der Ursachen ausführlich besprochen. Der Verfasser ist der Ansicht, daß kurze, an den Bänken oder Sesseln angebrachte Lehnen nicht so zu verwerfen sind, wie es von Seiten vieler Lehrer geschieht. Erwachsenen Personen wird es schon sehr schwer fallen, einen ganzen Vormittag mit vollständig gestrecktem Rücken dazusitzen, geschweige denn Kindern, deren Muskeln noch nicht die gehörige Entwickelung und Kraft erlangt haben. Vom neunten, zehnten Jahre an und namentlich im Winter, wo der Schulweg beinahe die einzige erwähnenswerthe Körperbewegung der Kinder ist, lasse man dieselben und besonders die Mädchen an leichten gymnastischen Uebungen Theil nehmen. Dieselben werden jetzt sehr gewissenhaft geleitet und nicht die geringste Gefahr ist vorhanden, im Gegentheil es wird der Nutzen nicht ausbleiben. Sehr passend werden dieselben später mit Tanzunterricht oder sogenannter Anstandslehre vertauscht. Das Tragen einfacher Schnürleiber würde nur mehr oder weniger willensschwachen Mädchen zu rathen sein. Während der Ausübung genannter Körperbewegungen sind sie jedoch ebenfalls zu vermeiden. In Betreff des Schwimmens und Schlittschuhlaufes ist des Verfassers Ansicht schon oben angedeutet worden. Beide Bewegungen wirken außer durch die Kräftigung in Folge des kalten Bades oder des Genusses der frischen Winterluft auch besonders auf die Rücken- und Nackenmuskeln wohlthätig ein. Dieselben werden durch das Streben, sich mit Kopf und Nacken über dem Wasser zu erhalten oder bei dem Schlittschuhlauf durch die Aufgabe, nicht das Gleichgewicht zu verlieren, in angestrengte Thätigkeit versetzt und die so sehr häufige Erschlaffung dieser Muskeln wird verhütet und selbst gehoben. Bei Anlage zu Brustkrankheiten aber sind im Allgemeinen diese Bewegungen zu widerrathen, jedenfalls ist vorher erst die Genehmigung des Hausarztes einzuholen. Nach vollendetem sechzehnten bis achtzehnten Jahre ist auch die Gefahr vor dem Entstehen einer Rückgratsverkrümmung in Folge gestörten Muskelgleichgewichts vorüber und es bleibt dem Verfasser jetzt nur noch übrig, die Behandlung eines bereits entstandenen Leidens dieser Art zu besprechen.

Die Rückgratsverkrümmungen behandelt man auf dreierlei verschiedene Weise. Die älteste Methode, die rein mechanische, sucht dem Rücken nur durch Anwendung von Maschinen die normale Form wiederzugeben. Dieselben sind entweder tragbar oder der Patient muß in ihnen während der Nacht,

selbst während eines großen Theiles des Tages liegen. Sie wirken entweder durch Druck oder durch Zug oder durch beides zugleich. Die durch Druck wirkenden sollen ein Zusammenziehen der hervorstehenden Theile, z. B. der Gegend des rechten Schulterblattes bezwecken, die der zweiten Art ein Ausdehnen der zusammengedrückten oder zusammengezogenen Gebilde. Erstere mechanischen Vorrichtungen sind meist aus Eisenblech in Form eines Kreuzes oder Herzens gearbeitet und werden durch an verschiedenen, besondern Stellen befestigte Riemen fest auf die Rückenfläche des Patienten geschnallt. Hin und wieder sind noch einzelne elastische Züge oder auch sogenannte Pelotten angebracht, um noch an besondern Stellen einen Druck auszuüben. Die durch Zug wirkenden sind die sogenannten Streckbetten. Der Patient liegt in ihnen, während durch gepolsterte Riemen, am Kopf- und Fußende des Körpers befestigt, derselbe in seiner Längenaxe ausgedehnt und dieser Zug durch Federkraft dauernd erhalten wird. Beide Zwecke sind, wie erwähnt, durch besondere, auch tragbare, Apparate verbunden worden. Es nimmt Wunder, wie eine so rein mechanische Behandlungsweise der Rückgratsverkrümmungen von den Aerzten bis vor wenig Jahren ausschließlich angewendet werden konnte, wie man ferner glauben konnte, durch solche äußere Zwangsmittel einen mißgestalteten Organismus zu heilen. Betrachten wir zuerst die Rückgratsverkrümmung, bedingt durch mangelnde Festigkeit der Knochen, z. B. die nach hinten hervorragende, unter dem Namen „Buckel" bekannte Form. Wird man ihn durch äußern Druck gleichsam wieder einpressen oder durch einen Zug das Rückgrat, wo die Wirbel in ihrer Gestalt verändert sind, gerade ziehen können? Anstatt eines Nutzens wird wohl meist sogar Schaden verursacht. Die dem bleibenden Drucke ausgesetzten Theile werden bald wund, ja es kann sogar eine Entzündung der äußern Bedeckungen entstehen; ferner wird der Brustkasten allzu sehr beengt und hierdurch das Athmen und in Folge davon die Blutbereitung beeinträchtigt. Nicht zur Heilung, nein einzig und allein zur Unterstützung, zur Erleichterung des Patienten sind einzelne, nirgends fest drückende Apparate, am besten in der Form der Schnürleiber zu empfehlen. Eben so wenig werden auch Ausdehnungsmaschinen die Verkrümmungen erster Gattung heilen. Sind dieselben noch im Fortschritt begriffen, so sind zwar — ich erinnere namentlich an das anfangs erwähnte, sogenannte Pott'sche Uebel — die sonst so heilsamen, geregelten Körperbewegungen ebenfalls schädlich, eben so aber auch die anhaltende Ausdehnung der Wirbelsäule, denn man läuft Gefahr, die krankhaft erweichten Knochen noch mehr in ihrer Form zu verändern und so das Leiden zu verschlimmern. In diesem Falle kann bei nahrhafter Kost und frischer Luft nur durch möglichst vollständige Ruhe des Körpers in freier horizontaler Rückenlage dem unglücklichen Patienten ein Nutzen erwachsen. Ist aber durch mißgebildete Wirbel die Verkrümmung bereits vollständig ausgebildet, haben diese Knochen wiederum ihre Festigkeit, so wird auf sie ein Ausdehnungsapparat wohl kaum einen Einfluß üben. Ueberhaupt können die Veränderungen in den knöchernen Theilen nicht gehoben, sondern es kann nur

die durch dieselben bedingte Erschlaffung und Zusammenziehung der Zwischenwirbelbänder und der an das Rückgrat sich ansetzenden Muskeln in ihrem Fortschritt gehemmt und gebessert werden. Auf diese Weise sollte man glauben, Druck- und Streckapparate müssen wenigstens bei den Verkrümmungen in Folge gestörten Muskelgleichgewichtes helfen würden. Erstere wandte man auf die erweiterten, ausgedehnten Muskelgruppen, letztere auf die verkürzten, zusammengezogenen, an. Durch bleibenden Druck wird aber Muskelgruppe nie zusammengezogen, es wird vielmehr durch Mangel jedweder freien Bewegung mehr und mehr schwinden; seine Fähigkeit, sich freiwillig kräftig zusammenzuziehen, wird stets abnehmen, die Verkrümmung daher gewiß nicht gehoben. Nehmen wir ferner die Möglichkeit an, durch einen Streckapparat nur auf die zusammengezogenen Muskeln einwirken zu können (denn trifft der Zug auch die erschlafften, so werden auch sie noch viel mehr ausgedehnt), so ist es noch einem gerechten Zweifel unterworfen, wie eine ununterbrochene Ausdehnung dieser Organe sie in ihr gehöriges Volumen, in den normalen mittlern Grad der Spannung zurückführen kann. Es wurde bereits erwähnt, daß diese bleibend zusammengezogenen Muskeln mehr als andere mit Innervationen versehen werden, d. h. daß auf sie sich des Patienten Willenskraft mehr richtet, als auf alle übrigen, namentlich als auf die ihnen gegenwirkenden Muskeln, sie sind darum stets stärker zusammengezogen und sie thun dies noch mehr bei jedem sie dazu anregenden Reiz. Dehnen wir nun solche Muskeln aus, so streben sie wieder nach Zusammenziehung, und darum ist anzunehmen, daß auch in diesen Streckapparaten sich noch mehr Innervationen nach den Muskeln richten, welche dieselben gerade bisher zu viel gehabt haben. — Dieser zweifelhafte Nutzen, ja selbst die Schädlichkeit der Druck- und Streckapparate hat allmälig die Aerzte veranlaßt, sie nur zeitweise dem Patienten anzulegen, Letztere aber mehrere Stunden des Tages nicht nur frei herumgehen zu lassen, sondern auch geregelte allgemeine Körperbewegungen (Gymnastik, Turnen) in Gebrauch zu ziehen. Dies ist die zweite, neuere Methode der Behandlung genannter Leiden. Diese Gymnastik bezweckt allgemeine Kräftigung der Muskulatur, wirkte daher mit wohlthätig auf die erschlafften Muskeln ein, jedoch ebenfalls auf die zusammengezogenen, wo häufige Anregung und Bewegung als schädlich bezeichnet wurden. Obwohl ein Schritt vorwärts, blieb man auf dem halben Wege stehen. Die Resultate in der Behandlung gestalteten sich jedoch schon viel günstiger.

In Folge der höhern Ausbildung der Gymnastik durch deutsche Lehrer derselben (Spieß), vorzüglich aber durch einige ihrer Vertreter in Schweden, begann man die Gymnastik local anzuwenden, d. h. man suchte die einzelnen besonders erschlafften Muskelgruppen verhältnißmäßig häufiger zu bethätigen, die andern, namentlich die zusammengezogenen, weniger oder möglichst gar nicht zu betheiligen, um so das Gleichgewicht wieder herzustellen; mit gleichmäßigen Uebungen ward dann die Behandlung geschlossen. Der schwedische Professor Ling stellte schon 1813 eine ganz besondere Methode der Gymnastik mit drei Klassen von Bewegungen auf, sie ward von

seinem Nachfolger Branting noch mehr vervollkommnet und nach dem Vaterlande dieser Männer „schwedische Heilgymnastik“ genannt.

Die erste dieser Klassen bildeten die bereits früher gekannten und allein in Gebrauch gezogenen „activen“ Bewegungen; dieselben werden nur durch des Patienten Willenskraft ausgeführt, z. B. ein Heben und Senken des Armes, Drehungen des Rumpfes u. s. w. Die sonst auf den Turnplätzen üblichen Apparate wurden dabei gar nicht mehr in Gebrauch gezogen und die Bewegungen einfach auf einem Divan liegend oder freistehend vorgenommen. Die zweite Klasse der Bewegungen nannte man „halbactive“ oder „duplicirte,“ weil sie durch zwei Personen, den Patienten und den Arzt oder seinen Gehilfen, ausgeführt wurden. Mit Hilfe dieser duplicirten Bewegungen kann man nun einzelne Muskelgruppen ganz besonders in Thätigkeit versetzen, ohne andere, namentlich die gegenwirkenden mit zu bewegen, indem diese von der Kraft der bei der Uebung betheiligten zweiten Person übernommen werden. Wollen wir z. B. die ganze Willenskraft des Patienten auf die erschlafften rechten Schulterblattmuskeln richten, so lassen wir, während Patient auf einem Divan liegt, seinen rechten Arm aus der nach vorn horizontal gestreckten Stellung kräftig nach hinten führen. Nur die gewünschten, bezeichneten Muskeln verrichten diese Bewegung, der Gehilfe verstärkt und regelt aber dieselbe durch einen am Handgelenk des Patienten angebrachten mäßigen Widerstand und verbietet jede sich gegen die verordnete Bewegung äußernde Thätigkeit anderer Muskelgruppen. Die dritte Klasse der heilgymnastischen Bewegungen sind die sogenannten „passiven.“ Dieselben geschehen ganz ohne den Willenseinfluß des Patienten und werden zumeist da angewandt, wo letzterer eben mangelhaft oder gar nicht mehr vorhanden ist. Der Arzt bewegt die Muskeln und deren Hilfsorgane, z. B. durch Streichen, Drücken, Kneten, und sucht sie so anzuregen, dagegen zu reagiren. Zeigen diese Theile später die Fähigkeit, durch des Patienten Willen allein bewegt zu werden, so treten dann die activen, oder die noch stärkern, die duplicirten Bewegungen dafür ein.

Deutsche Aerzte, besonders in Berlin, bildeten vor ungefähr drei Jahren das von den Schweden überlieferte Material zu einem besondern Zweig der Heilwissenschaft aus und es ergab sich, daß dieser seinen Hauptnutzen den Verkrümmungen der Wirbelsäule bringe. Man emancipirte sich von jedwedem Druck- und Streckapparat, und so entstand die dritte, neueste Behandlungsweise genannter Leiden: durch locale Körperbewegungen allein. Die große Mehrzahl der Aerzte hat dieser letzten Weise den Vorzug gegeben und es schlossen sich sogar neuerdings viele an, die sie anfangs mit einem gewissen Mißtrauen betrachteten. Die Verkrümmungen durch Knochenleiden können auch hier, dafern sie mit bedeutenden Verbildungen der Wirbel und Rippen verbunden sind, wie aus dem Obigen ersichtlich ist, nicht vollständig geheilt werden. Es beschränkt sich — vorausgesetzt, daß die Wirbel ihre normale Festigkeit wieder erlangt haben — die Behandlung nur auf ein Kräftigen der als Folgeleiden ausgedehnten, erschlafften Muskeln.

z. B. der des Rückens oder der der Brust. Stärken wir erstere durch duplicirte Bewegungen, so wird wenigstens in etwas die Haltung des Körpers straffer, die Verkrümmung wird nicht durch Zusammensinken des Rückens verschlimmert, der Kopf hängt nicht mehr so nach vorn, der ganze Körper nimmt eine gefälligere Form an. Außerdem erwächst dem Patienten noch der Nebenvortheil, daß durch die, von einem Arzte gewiß sorgfältig geleiteten und dem jedesmaligen Kraftmaße entsprechenden Muskelbewegungen trotz des meist sehr verunstalteten Brustkastens, die Blutbereitung und Gesammternährung verbessert wird. Es ist dem Verfasser wenigstens gelungen, selbst den verkrüppeltsten Patienten, die er auf deren dringenden Wunsch in Behandlung nahm, eine große Erleichterung ihres Leidens, blühendes Aussehen und viel gefälligere Körperformen zu verschaffen.

Während der Nutzen der Heilgymnastik bei den Verkrümmungen durch Knochenleiden nur ein geringer sein kann, feiert dieselbe ihre schönsten Triumphe bei den Verkrümmungen durch gestörtes Muskelgleichgewicht. Der Unterzeichnete findet wenigstens nichts natürlicher und einfacher, als man sucht sich das Grundleiden, die erschlafften und zusammengezogenen Muskeln, heraus und richtet nach erstern die ganze Willenskraft; der Zustand der Retraction bei den gegenwirkenden verschwindet dann von selbst, wie er es schon für den Augenblick bei jeder diesfallsigen Bewegung thut. Solche Bewegungen für die am häufigsten vorkommende Form der seitlichen Verkrümmung sind z. B. die duplicirte Ober- und Unterarmbeugung rechterseits, die Rückbeugung des Oberkörpers, die Zurückführung des rechten Armes, die Rückbeugung des Kopfes.

Da der Retractionszustand einzelner Muskelgruppen mit wenig Ausnahmen nur Folgeleiden ist, so werden, wenigstens von dem Verfasser, dagegen wenig oder gar keine Bewegungen angewandt. Dafür substituirt er Leibesübungen, die den Zweck haben, beide Körperhälften, insbesondere die Arme auf das genaueste gleichmäßig mit Willensrichtungen zu versorgen, z. B. durch Heben, Senken, Kreisdrehen derselben. Ferner wird den Patienten durch ein gewisses Zurechtdrücken von Seiten des Arztes die normale Körperhaltung eingeprägt und sie haben dieselbe längere Zeit hindurch auszuhalten, selbst während eines verordneten Herumgehens in dem Zimmer. Dieses Aushalten währt später immer länger und je nach dem Maße der Willenskraft von Seiten des Patienten wird ihm die normale Haltung des Rückens dann selbst leichter und bequemer, als die frühere fehlerhafte.

Endlich empfiehlt Verfasser den seitlich Verkrümmten bei diesem Herumgehen stets einzelne perpendiculäre Linien, z. B. an Thürpfosten oder Fensterrahmen, recht scharf anzusehen und mit ihrer Körperhaltung zu vergleichen, wodurch sie den Begriff des Geraden viel leichter erfassen und sich aneignen. Die eigene Willenskraft ist hier das Eisen, welches anderwärts solchen Patienten angelegt wird.

Ueber den Werth und Vorzug dieser dritten Behandlungsweise entscheidet bereits die Erfahrung, sie wird es ferner in noch reicherm Maße

thun. Etwas ist bei ihr unerläßlich: große Ausdauer von Seiten des Arztes und des Patienten. Ein halbes Jahr ist der mittlere Zeitraum, worin nur etwas bedeutende Verkrümmungen vollständig gehoben werden können; höhere Grade und ganz veraltete Fälle bedürfen selbst des doppelten oder eines noch längern Zeitraums. Vollständig willensschwache Kinder eignen sich gar nicht für diese Behandlungsweise; auch wird ein gewisser Bildungsgrad unbedingt verlangt. Das Alter, in dem die Heilungen am leichtesten vor sich gehen, ist zwischen dem vierzehnten und achtzehnten Lebensjahre. Ist das Wachsthum vollendet, die fehlerhafte Beschaffenheit der Muskeln schon zu sehr veraltet, so wird eine Heilung schwer, fast nur eine Besserung möglich sein.

Der Verfasser schließt mit dem Wunsche, daß es ihm gelungen sein möge, einen nützlichen Beitrag zur Erkenntniß, Verhütung und naturgemäßen Behandlung der genannten Leiden geliefert zu haben.

Dr. med. Ferd. Flemming jun.

Das Barometer und sein Gebrauch als Wetterglas.

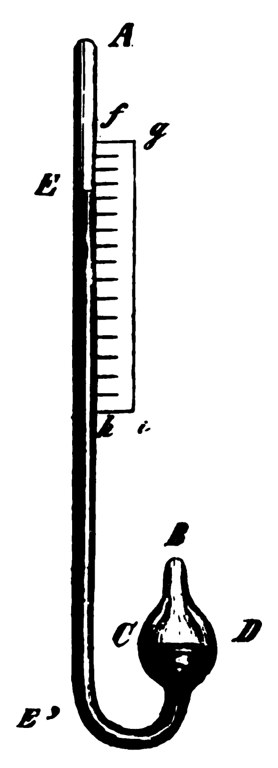
Wenn die Luft in schnellere Bewegung geräth, wo man sie Wind, Sturm, Orkan nennt, so zeigt sie eine oft sehr bedeutende Kraft. Die Luft muß also eine gewisse Schwere besitzen, die man aus mancherlei Erscheinungen genau bestimmen kann. Bekanntlich füllt sich eine Spritze mit Wasser, wenn man, das untere Ende derselben ins Wasser haltend, einen in sie luftdicht passenden Kolben oder Stempel zurückzieht, weil nun in den durch dieses Zurückziehen leer gewordenen Raum, in welchen weder von unten noch von oben Luft einzudringen vermag, Wasser aufsteigt. Auch in einer Saugpumpe tritt dieser Fall ein. — Diese Erscheinung wurde bis ins 17. Jahrhundert einfach, wie man ohne Weiteres glaubte, durch die Annahme erklärt, daß die Natur einen Abscheu vor dem Leeren (horror vacui) besitze, daher sich bestrebe, den durch Hebung des Kolbens leer gewordenen Raum mit Wasser zu füllen. Als aber in Florenz zu Galilei's Zeit von einigen Gärtnern eine sehr lange Pumpe hergestellt worden und es sich ergab, daß man durch Heranfziehen des Kolbens dieser Pumpe das Wasser durchaus nicht höher als 32 Fuß zu heben vermochte, wurde deshalb Galilei von den Gärtnern um Rath befragt. Obschon Galilei recht gut wußte, daß die Luft schwer sei, und auch das Wasserbarometer als ein Mittel vorgeschlagen hatte, den Druck der Luft zu zeigen, so antwortete er dennoch ironisch, daß die Natur offenbar blos bis zu einer Höhe von 32 Fuß Abscheu vor dem leeren Raume haben müsse. — Damals verfertigte man Wasserbarometer aus blechernen, mittelst Leders zusammengeschrobenen, oben in eine Glasröhre endigenden Röhren. Einen solchen Apparat zeigte bekanntlich Otto v. Guericke 1654 auf dem Reichstage in Regensburg vor.

Indessen war das Wasserbarometer ein zu rohes physikalisches Instrument, um den Luftdruck einigermaßen genau beobachten zu können. Da kam im Jahre 1643 Toricelli, ein Schüler des Galilei, auf den glücklichen Gedanken, eine ungefähr 3 Fuß lange, an ihrem einen Ende zugeschmolzene Glasröhre mit Quecksilber anzufüllen, das offene Ende mit dem Finger zuzuhalten und dieses zugehaltene Ende bei senkrechter Richtung der Röhre in ein mit Quecksilber gefülltes Gefäß zu bringen, dann aber den Finger hinweg zu ziehen. Es fiel nun das in der Röhre befindliche Quecksilber bis zu einer Höhe von nahe 28 Zoll herab und blieb fortan auf dieser Höhe stehen.

Oberhalb des Quecksilbers war jetzt ein leerer Raum entstanden, vor welchem die Natur nicht den geringsten Abscheu zeigte. Nun entstand aber die Frage, weshalb das Quecksilber nicht gänzlich aus der Glasröhre herauslief; es mußte, so fand sich bald die Antwort, durch einen Gegendruck von außen gehalten werden. Auf die Quecksilberoberfläche im Gefäß jedoch, die beim Sinken des in der Glasröhre befindlichen Quecksilbers hätte steigen müssen, konnte offenbar nichts Anderes als die Luft drücken. Toricelli schloß daher ganz richtig, daß der Druck der Atmosphäre eine Quecksilbersäule 28 Zoll hoch zu halten im Stande sei. Der nächste Schluß war nun der, daß derselbe Druck eine andere, leichtere Flüssigkeit um so viel Mal höher, als diese leichter ist, in der Röhre erhalten werde. Dies bestätigte denn auch die Erfahrung. Da nämlich z. B. das Wasser etwa 13½mal leichter als das Quecksilber ist, so muß jenes in einer Röhre 13½mal höher als dieses in einer gleich weiten Röhre stehen, d. h. fast 32 Fuß, folglich bis zu jener Höhe, bis zu welcher die Florentiner Gärtner das Wasser in der Pumpe emporgetrieben hatten.

Weil nun die Luft eine schwere Flüssigkeit ist, so wird sie deshalb wie alle Flüssigkeiten von jeder Seite her auf alle Stellen eines von ihr umgebenen Körpers drücken. Man hat durch Rechnung gefunden, daß ein Mensch von mittlerer Größe, der in jedem Punkte seiner Oberfläche einen Druck gleich dem einer Quecksilbersäule von 28 Zoll Höhe von der Luft zu tragen hat, an der Luft ein Gewicht von 33000 Pfund auszuhalten habe. Wir ertragen aber dieses ungemein große Gewicht ohne alle Beschwerde, wir fühlen mithin dasselbe nicht, weil es von allen Seiten gleichmäßig wirkt und weil zugleich unser Körper selbst mit Luft und tropfbaren Flüssigkeiten erfüllt ist, deren Ausdehnungskraft der der äußern Luft gleichkommt. Wir müßten augenblicklich sterben, sobald die Atmosphäre nicht mehr auf unsern Körper drückte, indem in diesem Falle die in uns vorhandene Luft, keinen Widerstand mehr findend, sich ihrer Natur nach sofort unbegrenzt ausdehnen würde. Das eben Gesagte wird sichtbar und fühlbar genug durch mancherlei Erscheinungen bei der Luftpumpe, bei dem Schröpfen, bei dem Aufsteigen in große Höhen (Berge) oder mittelst des Luftballons bewiesen.

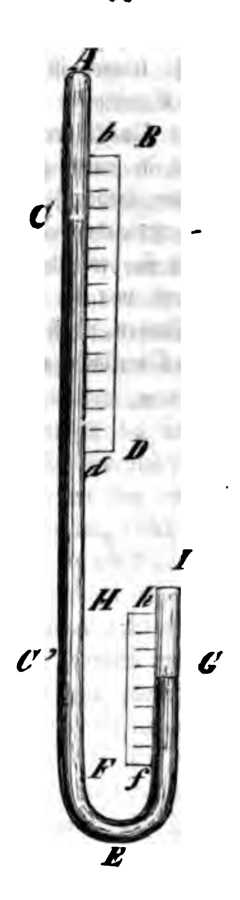
Fig. 1.



Toricelli ist durch den, von ihm angestellten und oben beschriebenen, Versuch zur Erfindung des Barometers und zwar des Gefäßbarometers in seiner einfachsten Gestalt gelangt. Das Barometer dient, wie sein griechischer Name richtig bezeichnet, die Größe des Drucks der Luft zu bestimmen. Ist das Gefäß von Glas in Gestalt einer offenen Flasche

an die Glasröhre selbst angeschmolzen, so nennt man einen solchen Apparat ein Flaschen- oder Kapselbarometer (s. Fig. 1). *AEFBCD* ist die bei *B* offene mit Quecksilber angefüllte, auf ein schmales Bret befestigte Glasröhre, in der das Quecksilber bis *E* steht; an der Scala *fghi* wird die von *CD* an bis *E* gerechnete Barometerhöhe abgelesen. Wenn aber eine mit Quecksilber angefüllte, heberförmig umgebogene Glasröhre *ACC'EGI* aus einem oben verschlossenen längern und aus einem offenen kürzern Schenkel besteht, so heißt das Instrument ein Heberbarometer (s. Fig. 2). Hier giebt der Abstand *CG* der beiden Quecksilberoberflächen *C* und *G* die Barometerhöhe, die man mittelst Ablesung an den Scalen *HhFf* und *bBDd* erhält. Die Scalen sind, wie beim Kapselbarometer, am Instrumente selbst auf eine dessen Gebrauch möglichst erleichternde Weise angebracht.

Fig. 2.



Die Anfertigung eines zu wissenschaftlichen Versuchen und Beobachtungen bestimmten Barometers muß sehr sorgfältig geschehen und gehört überhaupt zu den schwierigern Aufgaben, die ein geschickter Künstler zu lösen hat. Das Quecksilber muß ganz rein sein. Man vermag dessen Reinheit am deutlichsten und sichersten aus einer hell und rein spiegelnden Oberfläche, so wie daran zu erkennen, daß das Quecksilber sich weder an Glas noch an Papier hängt und auf letzterm keine metallischen Streifen zurückläßt. Ferner darf die Weite der Glasröhre der Regel nach nicht über 3 und nicht unter $1^1/_2$ Linien betragen und die Füllung der Röhre muß auf eine Art geschehen, daß durchaus keine Luft und kein Dampf sich in dem Raume über dem Quecksilber ansammeln kann; vielmehr muß dieser Raum stets vollkommen leer sein. Man pflegt daher das in der Barometerröhre befindliche Quecksilber auszukochen, und zwar gewöhnlich über einem gelinden Kohlenfeuer, welche Arbeit freilich eine sehr schwierige, und, wenn sie oft geschieht, der Gesundheit nachtheilige ist. — Was nun die Scala betrifft, so muß sie einen, nach irgend einem anerkannten Längenmaße sehr genau gefertigten Maßstab enthalten. Das Verhältniß des gewählten Längenmaßes zu andern gebräuchlichen Längenmaßen muß genau bekannt sein. Den häufigsten Gebrauch zu Barometerscalen macht man von den Theilungen in Pariser Zolle und Linien, in Millimeter und in englische Zolle mit deren Hunderteln. Zur gegenseitigen Vergleichung dieser drei Hauptmaße können nachstehende Angaben dienen:

12 Par. Zoll $= 324^{84}/_{100}$ Millimeter $= 12^{79}/_{100}$ engl. Zoll;

1000 Millim. (1 Meter) = $39^{37}/_{100}$ engl. Zoll = 36 Par. Zoll $11^{30}/_{100}$ Lin.; 12 engl. Zoll = 11 Par. Zoll $3^{11}/_{100}$ Lin. = $304^{79}/_{100}$ Millim.

Wegen der verschiedenen Ausdehnung verschiedener Körper ist es zwar am einfachsten und sichersten, den Maßstab gleich auf die Glasröhre selbst einzuätzen. Aber weil beim etwaigen Zerbrechen der Barometerröhre der mühsam gearbeitete Maßstab zugleich mit verloren ginge, so bringt man die Scala lieber auf einer dünnen Messingplatte an (papierne oder beinerne Scalen taugen gar nichts). Um noch kleinere Theile der Scala sicher ablesen zu können, wird eine aus einem verschiebbaren kleinern Maßstabe bestehende, der Nonius genannte, Vorrichtung angebracht. Alsdann wird ein an dem Nonius gleich hoch mit dessen Nullpunkte sitzender, vor der Glasröhre befindlicher Zeiger so eingestellt, daß das Auge des Beobachters, der Zeiger und die höchste Stelle der in der Regel erhaben gekrümmten Quecksilberoberfläche in eine und dieselbe Richtung kommen, worauf nun, vorausgesetzt, daß man das Auge weder zu niedrig noch zu hoch gehalten hat, die Ablesung zuverlässig erfolgen kann. Das Instrument muß in einem Zimmer so hängen, daß es nicht zu großer Wärme und Kälte ausgesetzt ist. Man kann übrigens bei dem Gefäß- oder Flaschenbarometer die Quecksilberoberfläche *CD* (s. Fig. 1) in dem Gefäß *CBD* ohne merklichen Fehler als unveränderlich, selbst bei sehr hohen und niedrigen Barometerständen betrachten, sobald nur die Weite des Gefäßes wenigstens 3 bis 5mal größer als die Weite der Glasröhre ist. Es ist mithin bei einem solchen Instrument nur eine Scala *fghi*, und zwar diese fest angebracht, erforderlich. Dagegen sind bei einem Heberbarometer (s. Fig. 2) eigentlich zwei Scalen, nämlich *HhFf* und *bBDd* nöthig. Um jedoch das Ablesen an zwei Scalen und das alsdann noch erforderliche Berechnen der eigentlichen Höhe der Quecksilbersäule zu ersparen, bringt man an dem Heberbarometer einen verschiebbaren Maßstab dergestalt an, daß derselbe in einem Falz des Bretes, auf welches die Glasröhre befestigt ist, mit Hilfe von Zahn, Stange und Zahnrad hinauf und herab bewegt werden kann, indem man einen äußerlich angebrachten, auf der Axe des Zahnrades festsitzenden Knopf dreht.

Die abgelesene Barometerhöhe ist nun aber noch nicht die wahre Höhe des Barometers, sondern bedarf einer kleinen Verbesserung. Die Veranlassung zur letztern giebt die Temperatur. Denn auf die jedesmalige Länge der Quecksilbersäule ist außer der Schwere der Luft zunächst die Temperatur, in der sich das Barometer während der Beobachtung befindet, von erheblichstem Einfluß. Wie bereits oben erwähnt, dehnt die Wärme alle Körper, folglich auch das Quecksilber aus, und auf dieser Eigenschaft beruht bekanntlich die Benutzung des Quecksilbers zur Herstellung von Thermometern (Wärmemessern). Da nun durch das Barometer nur die Größe des Drucks der Atmosphäre gemessen werden soll, so ist offenbar nöthig, daß die Einwirkung, welche die Temperatur auf die Länge der Quecksilbersäule in der Barometerröhre ausübt, berechnet und das gefundene Resultat, welches nun eben jene gesuchte Verbesserung ist, an der unmittelbar beobachteten Barometerhöhe in

Ab- oder Zurechnung gebracht werde. Deshalb muß jedes gut angefertigte, für genaue Untersuchungen bestimmte Barometer mit einem, so nahe als möglich an die Barometerröhre befestigten, Thermometer versehen sein. Es würde jedoch zu mühsam und zeitraubend sein, wollte man die Verbesserung (Correction) für jede angestellte einzelne Beobachtung unmittelbar berechnen. Deshalb sind Tabellen entworfen worden, aus welchen man für jeden beobachteten Barometer- und Thermometerstand die mehrerwähnte kleine Correction sofort leicht entnehmen kann. Hat nun diese Correction das Zeichen +, so muß sie zur beobachteten Höhe addirt, dagegen von derselben subtrahirt werden, sobald sie das Zeichen — hat, um die wahre Barometerhöhe zu erhalten. Der Physiker, so wie der Meteorolog, versteht nämlich unter wahrer Barometerhöhe denjenigen Barometerstand, welchen das Instrument gehabt haben würde, sobald zur Zeit der Beobachtung die Temperatur der es umgebenden Luft (eigentlich, genauer genommen, die des Quecksilbers) nicht die wirkliche, d. i. die am Thermometer beobachtete, sondern eine andere gewisse unveränderlich angenommene (Normaltemperatur genannte) — gewöhnlich 0° Réaumur — gewesen wäre. Was übrigens jene, die kleinen meistens unter ± 1½ Par. Linien bleibenden Correctionen der beobachteten Barometerstände enthaltenden, Tabellen betrifft, so sind diese gewöhnlich für Pariser Zolle und Linien (etwa von 26 bis 29 Zoll) und Réaumur'sche Grade (ungefähr von — 14° bis + 24°), oder für Millimeter (etwa von 705 bis 780 Millim.) und hunderttheilige (Centesimal-) Grade (ungefähr von — 17° bis + 32°), oder auch für englische Zolle und deren Hundertel (etwa für 27 bis 31 Zoll) und Fahrenheit'sche Grade (ungefähr von 0° bis 89°) berechnet. Mit Hilfe solcher Tabellen werden jetzt alle barometrischen Beobachtungen berichtigt, d. h. reducirt, und man findet in den meteorologischen (Witterungs-) Journalen die, die Barometerhöhen enthaltenden, Spalten mit der Ueberschrift: Barometer bei 0° R. Normaltemperatur oder Barometer auf 0° R. reducirt.

Die beobachteten Barometerstände weiter als bis auf Hundertellinien, ganze Millimeter oder Hundertel des englischen Zolls zu reduciren und aufzuzeichnen, würde jedoch eine für die meisten Zwecke unnöthige, Zeit und Mühe ganz unnütz verschwendende Arbeit, auch wegen zweier Umstände sogar ziemlich unsicher sein. Denn erstlich werden blos wenige Beobachter ganz ausgezeichnete, mithin sehr theure Barometer besitzen, bei denen genaue Beobachtungs- und Rechnungsoperationen allerdings am rechten Orte sind. Zweitens würden einige andere, durch die Natur des Instruments bedingte Einflüsse, die jedoch hier nicht näher erörtert werden können, dem mit einem nur mittelmäßig guten Barometer versehenen Beobachter manche, obschon nur geringe, Ungewißheiten bereiten. Es genügt daher, was das Beobachten und Berechnen betrifft, für die allermeisten Fälle, vor jeder anzustellenden Beobachtung das Barometer, welches stets senkrecht hängen muß, erst gelind zu erschüttern, damit eine etwa entstandene Anhängung (Abhäsion) der Quecksilbersäule an dem Innern der Glasröhre entfernt werde, hierauf die Baro-

meterhöhe und den Thermometerstand abzulesen, und endlich zur Reduction der beobachteten Barometerhöhe sich einer der schon erwähnten Tabellen zu bedienen.

Noch sind ein paar wichtige Bemerkungen — betreffend die Güte und den Transport des Instruments, so wie einen bei dem Heberbarometer häufig vorkommenden Uebelstand — mitzutheilen. Um zu untersuchen, ob im obern Ende der Barometerröhre, d. i. in der Toricelli'schen Leere, wirklich sich keine Luft befindet, von welcher Bedingung hauptsächlich die Güte des Instruments abhängt, darf man nur letzteres so neigen, daß die Quecksilbersäule bis zur obern Spitze der Glasröhre emporsteigt. Bleibt nun hier ein Raum, den das Quecksilber einzunehmen nicht im Stande ist, so existirt in diesem Raume offenbar Luft, die durch ihre eigene Elasticität dem Druck der äußern Luft und zwar desto nachtheiliger entgegenwirkt, je größer ihre Menge ist. Wenn aber keine Luft über dem Quecksilber existirt, so giebt, wenn man beim schnellen Neigen des Barometers das Quecksilber an das obere verschlossene Ende der Glasröhre anschlagen läßt, das Glas einen hellen metallischen Ton. Nur darf dieses Anschlagen nicht zu stark geschehen, was bei einer zu schnellen unvorsichtigen Wendung des Instruments sich nur zu leicht zutragen könnte, weil sonst das Quecksilber mit solcher Gewalt an die Glasröhre oben anschlägt, daß letztere zerbricht. — Was ferner den Transport eines Barometers anlangt, so muß dieses zuvor behutsam so umgelegt werden, daß das Quecksilber in der Glasröhre langsam bis an deren oberes Ende ansteigt, ohne daß es zugleich aus dem Gefäß oder aus dem kürzern offenen Schenkel herausläuft. Das Tragen muß alsdann ohne Hin- und Herschwanken des Quecksilbers bewerkstelligt werden; man hat daher bei Reisebarometern eigene Vorrichtungen zum Verschluß derselben getroffen. — In dem kürzern Schenkel eines Heberbarometers bildet sich mit der Zeit gewöhnlich Quecksilberoxyd, das an der Glasröhre hängen bleibt und deren Durchsichtigkeit vermindert. Man kann alsdann den Stand der Quecksilbersäule im kürzern Schenkel oft kaum wahrnehmen, was die Genauigkeit der Beobachtung mehr oder weniger beeinträchtigt. Diesen Uebelstand, der bei einigen Glassorten schlimmer als bei andern ist, muß man auf folgende Weise möglichst zu beseitigen suchen. Man nehme ein langes dünnes Stäbchen, dessen unteres Ende mit weichem Leder überzogen und ziemlich so dick, wie die Röhre weit ist, um mit demselben die Glasröhre an der vom Quecksilberoxyd beschmutzten Stelle rein auszuwischen. Dabei aber muß das Instrument so weit geneigt worden sein, daß das Quecksilber im längern Schenkel bis an dessen oberes Ende gelangt ist. Das dann wieder in die Höhe gezogene Stäbchen läßt man oben locker mit Papier umwickelt im offenen Schenkel stecken, um einen nicht luftdichten, jedoch den Staub abhaltenden Verschluß zu haben. Jedes Barometer ist übrigens in einem ungeheizten Zimmer an einer senkrechten Wand, die wo möglich nicht vom Sonnenschein getroffen wird, aufzuhängen und zwar in nur mäßiger Höhe, um bequem an der Scala ablesen zu können. Das Barometer, zumal das als Wetterglas dienende, vor einem Fenster aufzuhängen, wie es bisweilen noch geschieht, hilft zu nichts, als daß es viel schneller durch die Witterung ruinirt wird.

Der Druck der Luft ist ja innerhalb eines Fensters eben so stark als außen vor demselben, und daher gehört das Barometer in ein Zimmer.

Wir wollen nunmehr zeigen, wie das Barometer als solches zu der Benennung **Wetterglas**, das zur Vorherbestimmung des Wetters benutzt werden könne, gelangt ist. Das Barometer dient, wie wir erfahren haben, zur Beobachtung der am Beobachtungsorte sich zutragenden Veränderungen des Luftdrucks. Die vom Luftdrucke getragene Quecksilbersäule ist bald kürzer, bald länger. Die hin- und hergehende Bewegung des Quecksilbers in der Barometerröhre wird das Schwanken (**Oscilliren**) des Barometers, jede einzelne Verkürzung oder Verlängerung der Quecksilbersäule eine Schwankung (**Oscillation**) des Barometers genannt. Da man nun frühzeitig bemerkte, daß auffallende Aenderungen des Wetters fast immer mehr oder minder starken Bewegungen der Luft, mithin auffallenden Aenderungen des Luftdrucks folgten, letztere aber durch das Barometer angezeigt werden, so glaubte man das Barometer als ein Instrument betrachten zu dürfen, welches durch seinen Stand und Gang die in nächster Zeit eintretenden Wetterveränderungen im Voraus andeute. So ward denn das Barometer fortan als Wetterprophet betrachtet, angewandt und **Wetterglas** genannt. Das Wetterglas ist seiner Form nach meistens ein Flaschenbarometer, nur daß seine Röhre gewöhnlich nicht so weit, auch das Quecksilber bei den Wettergläsern von niedrigern Preisen keineswegs völlig rein, so wie nicht ausgekocht ist. Noch findet man hier und da das sogenannte **Radbarometer** und das **Wetterglas mit zwei gleich langen Schenkeln**, in deren einem sich Quecksilber und in dem andern rothgefärbter Weingeist befindet. Diese beiden Arten von Wettergläsern haben blos den Zweck, die Schwankungen des Luftdrucks vergrößert darzustellen, also weit sichtlicher zu machen. Sie taugen jedoch nicht viel zu einigermaßen genauen Beobachtungen und werden bald gänzlich wandelbar. Das gewöhnliche Wetterglas in Gestalt eines, mit Quecksilber gefüllten, Kapsel- oder Flaschenbarometers ist für den gewöhnlichen Gebrauch weit vorzuziehen; man hat auch bei demselben keineswegs nöthig, die Verbesserung der beobachteten Höhe seiner Quecksilbersäule wegen der Einwirkung durch die Temperatur, wovon wir oben gesprochen haben, zu berücksichtigen.

Um überhaupt seine Anwendung, die bis auf den heutigen Tag stattfindet und allgemein bekannt ist, dem Publikum möglichst zu erleichtern, bringen die Barometermacher an dem Wetterglase statt der Scala eine kleine Tafel auf Papier oder Messing an. Dieselbe enthält — außer einer gewöhnlichen Theilung in Zolle und Linien — von unten nach oben der Reihe nach gewöhnlich die Worte: „**stürmisch Wetter**,“ „**vieler Regen**,“ „**Regen oder Wind**,“ „**veränderlich**,“ „**schön Wetter**,“ „**beständig schön**,“ „**sehr trocken**.“ Diese verschiedenen Witterungszustände sollen nun den zugehörigen Barometerständen entsprechen. Aber es werden nicht wenige unserer Leser bereits die Erfahrung gemacht haben, daß die Benutzung einer solchen Tafel am sogenannten Wetterglase gewöhnlich nur eine mehr oder minder sichere Wetterprophezeihung gewährt.

Wir wollen jetzt nachzuweisen versuchen, woher dies komme, und zu dieser Absicht erst einige die Atmosphäre und das Barometer angehende allgemeine Bemerkungen vorausschicken. — Die unsere Erde umgebende Atmosphäre reicht nicht etwa bis zum Monde oder gar bis zur Sonne, sondern hat nur eine Höhe von ungefähr 10 Meilen. Die obern Luftschichten drücken die untern, folglich werden jene leichter und diese schwerer sein. Es ist mithin eine ganz natürliche Folge, daß, sobald man höher steigt, nicht mehr so viel Luftschichten auf den Körper und das mitgenommene Barometer drücken, als da man sich noch auf der Erdoberfläche selbst befand, daß folglich auch der Druck der über unserm Körper noch befindlichen Luft desto schwächer werden muß, auf einen je höhern Thurm oder Berg wir steigen. Je weniger Luftdruck nun aber vorhanden ist, mit um so weniger Kraft wird das Quecksilber in der Glasröhre des Barometers hinaufgetrieben, d. h. desto niedriger steht es. Daher steht das Barometer auf sehr hohen Bergen bedeutend niedriger, als in tiefen Thälern. Dies erstreckt sich auf ganze Länder. So kann z. B. in Sachsen das Barometer zu Leipzig oder Riesa auf „beständig schön" und gleichzeitig zu Annaberg oder Ober-Wiesenthal auf „veränderlich" stehen, ohne daß gleichwohl dort und hier verschiedene Witterung stattfände. Eine noch auffallendere, die Sache in ein noch deutlicheres Licht setzende Erscheinung ist, daß in einem und dem nämlichen Orte das Barometer am Fuße eines Thurmes auf „veränderlich," dagegen in der Wohnung des Thürmers auf „schön Wetter" zeigen kann, während doch das Wetter oben auf dem Thurme und unten an demselben offenbar sich völlig gleich ist. Diese Thatsachen könnten nun, ohne weiter angestellte Untersuchung, so stutzig und mißtrauisch machen, daß man das Barometer, wenn es wirklich ein so trügerisches Werkzeug ist, wie es nunmehr scheint, als Wetterglas gänzlich verwerfen würde. Das wäre jedoch zu voreilig! Denn das Barometer fällt nicht nur, wenn es z. B. im Luftballon mitgenommen wird, und steigt, wenn man es z. B. in einen tiefen Schacht bringt, sondern es ändert sich auch an Ort und Stelle, sobald man es an der Wand ruhig hängen läßt, und diese letztern Aenderungen des Barometerstandes stehen allerdings in einem gewissen Zusammenhange mit den Aenderungen des Wetters. — In den höher gelegenen Theilen eines Landes kann, wie den vorstehenden Bemerkungen zufolge nun leicht begreiflich sein wird, auch während der schönsten und beständigsten Witterung das Wetterglas nie so hoch stehen, als in den niedriger gelegenen Theilen des gedachten Landes. Mithin zeigt eine Barometerhöhe, die in den Niederungen auf veränderliches Wetter deuten würde, im Gebirge schon eine beständige Witterung an, und sobald das Wetterglas so tief steht, daß es in den Ebenen Sturm ankündigen müßte, so zeigt es auf den Höhen erst veränderliches Wetter an. Und dies ist es nun eben, was Jeder, der sein Barometer als ein Wetterglas mit einem gewissen Grade von Zuverlässigkeit benutzen will, stets zu berücksichtigen hat. Man muß nämlich, je nach der höhern oder niedrigern Lage seines Wohnorts, seine Barometeranzeigen erst richtig auslegen lernen. Denn angenommen z. B., es komme ein Erzgebirger

nach Leipzig und kaufe sich ein Barometer, um dasselbe zu Hause als Wetterglas zu gebrauchen, so wird er, da dieses Barometer eigentlich blos für die Leipziger flache Gegend normirt (geregelt) ist, sich gewiß wundern, wenn er wahrnimmt, daß das von ihm in Leipzig gekaufte Barometer fast niemals mit der im Gebirge stattfindenden Witterung übereinkommt, so daß mithin bei schöner Witterung sein Wetterglas auf „veränderlich," bei veränderlicher Witterung auf „stürmisch Wetter" u. s. w., also überhaupt zu tief steht. Und gleichwohl wird der Erzgebirger sein Wetterglas ganz gut als solches gebrauchen können. Er hat blos nöthig, durch einige Zeit fortgesetzte Beobachtungen gehörig zu ermitteln, um wie viel sein Barometer stets zu tief steht. Gesetzt nun, dieser gefundene Unterschied betrage 3 Linien, d. h. es liege z. B. der Punkt des „Veränderlichen" um 3 Linien tiefer, als er am Wetterglase angegeben ist, so muß nun die kleine, die Witterungsangaben enthaltende, Tafel am Barometer um 3 Linien tiefer gerückt und befestigt werden. Am sichersten und einfachsten aber geschieht dies, wenn man die mittlere Barometerhöhe seines Wohnorts kennt; man hat dann blos nöthig, die kleine Tafel mit den Witterungsangaben am Barometer so anzubringen, daß der Punkt des Veränderlichen dieser mittlern Barometerhöhe entspricht.

Obschon nun dergestalt ein Wetterglas ganz für denjenigen Ort, an dem es gebraucht werden soll, eingerichtet ist, so kommt es dennoch bei der Vorausbestimmung des Wetters mit Hilfe des Barometers nicht auf dessen jedesmaligen höhern oder tiefern Stand allein an. Vielmehr ist es noch wichtiger und nöthiger, die Veränderungen dieses Standes, d. h. den Gang des Barometers aufmerksam zu beobachten. In dieser Beziehung haben mehrere Meteorologen aus mühsamen Untersuchungen vieljähriger Barometerbeobachtungen folgende allgemeine Regeln, die als Erfahrungssätze betrachtet werden dürfen, abgeleitet:

1) Heitere Witterung erfolgt:
   a) je mehr das Barometer über seine Mittelhöhe steigt; gewöhnlich fällt bei sehr hohem Stande des Wetterglases binnen der nächsten 24 Stunden kein Regen oder Schnee;
   b) nach einem langsamen und mehr gleichförmigen Steigen des Barometers, sobald dieses sich lange Zeit ruhig unter seiner Mittelhöhe bei schon gutem Wetter erhält;
   c) sobald bei Westwind und Regen das Wetterglas auffallend höher steigt und nunmehr Nordostwind folgt, der endlich in Ostwind übergeht;
   d) wenn bei vielem Regen das Barometer allmälig steigt und das im Freien befindliche Thermometer zugleich sinkt;
   e) sobald bei einem Morgennebel ein Steigen des Wetterglases bemerkt wird.
2) Wind oder Sturm erfolgt:
   nach sehr tiefem Fallen des Barometers oder nach einem schnellen Sinken desselben.

3) Gewitter ist zu erwarten:
   a) nach einem beträchtlichen Fallen des Wetterglases an heißen Sommertagen; besonders kommt bei heiterer Witterung und zunehmender Wärme gewöhnlich des Nachmittags ein Gewitter;
   b) sobald bei sinkendem Barometer sich unerwartet Höhenrauch einstellt.
4) Regen wird sich einstellen:
   a) je tiefer das Wetterglas — im Sommer um 2 und im Winter um 3 bis 5 Linien — unter seine Mittelhöhe, d. h. unter „Veränderlich“ herabsinkt;
   b) sobald bei Westwind und Regen das Barometer noch mehr fällt und nun Südostwind eintritt, der endlich in Süd übergeht;
   c) wenn bei schon vielem Regen das Wetterglas allmälig sinkt, das Thermometer aber steigt.
5) Unbeständiges Wetter tritt ein:
   wenn das Barometer häufig und nicht in regelmäßigen Zwischenzeiten bald stärkere, bald schwächere Schwankungen erfährt.
6) Barometerschwankungen des Abends führen gewöhnlich Wetterveränderungen mit sich.
7) In den Tagen der Frühlings- und Herbst-Nachtgleiche (20. März und 22. Sept.) werden die Anzeigen der Witterung durch das Wetterglas sehr unzuverlässig.

Diese sämmtlichen allgemeinen Regeln sind, was nie aus den Augen gelassen werden darf, jedoch nicht ohne Ausnahmen; sie treffen überhaupt blos in der großen Mehrzahl aller Fälle zu.

Wir können hier nicht umhin, der verdienstvollen Arbeiten des Meteorologen Otto Eisenlohr zu gedenken. Derselbe ging von der richtigen Ansicht aus, daß man erst die wechselseitige Abhängigkeit derjenigen Ursachen (Naturkräfte), durch deren Zusammenwirken die Witterungserscheinungen entstehen, nach und nach zu entdecken suchen müsse, ehe daran gedacht werden könne, die Aufeinanderfolge der Wetterveränderungen vorauszubestimmen. Zunächst müsse man die Wirkungskreise solcher Ursachen zu erforschen suchen, deren Einfluß bedeutend und aus den vorhandenen Beobachtungen leicht zu erkennen ist. Eisenlohr hat als die nächsten Ursachen der Schwankungen des Barometers mit Recht die Witterungsveränderungen angesehen und den Versuch angestellt, den Zusammenhang des Barometerstandes mit der Witterung zu erforschen und festzustellen. Er wurde jedoch bald gewahr, daß es ihm bei diesem ersten Versuche noch unmöglich sei, eine solche sich gestellte Aufgabe wegen anderer vorhandenen nicht geringen Schwierigkeiten vollständig zu lösen. Er war also zunächst darauf bedacht, sich eine allgemeine Uebersicht von dem Zusammenhange des Barometerstandes mit der Witterung aus vorliegenden vieljährigen zu Karlsruhe angestellten Beobachtungen zu erwerben, um alsdann hieraus ermitteln zu können, welche Einflüsse hauptsächlich berücksichtigt werden müssen. Da aber im Winter die Barometerschwankungen größer und zugleich die mit ihnen zusammenhängenden Wetterverände-

rungen weit auffallender, als in den andern drei Jahreszeiten sind, so hat Eisenlohr vorerst die mit einander in Verbindung stehenden barometrischen und Witterungserscheinungen nur für den Winter aufgesucht. Seine gewonnenen Ergebnisse sind von ihm in einem im Jahre 1852 zu Karlsruhe erschienenen Schriftchen ausführlich mitgetheilt, auf welches interessante und nützliche Werkchen wir unsere Leser aufmerksam zu machen uns erlauben. Eisenlohr unterscheidet hauptsächlich folgende Fälle: Witterung auf hohe, sehr hohe und mäßig hohe Barometerstände; Witterung auf ein schnelles, mäßiges und langsames Steigen des Barometers; ferner Bedeutung des steigenden Barometers; Witterung auf ein Steigen des Barometers bei Sturm; Witterung auf sehr tiefe Barometerstände; Witterung auf ein schnelles und auf ein langsames Fallen des Barometers; endlich Witterung auf schnelle und unregelmäßige Schwankungen des Barometers.

Nachdem wir Alles, was dem gebildeten Laien über das Barometer im Allgemeinen und über dessen rechten Gebrauch als Wetterglas unumgänglich zu wissen nöthig ist, mitgetheilt und erklärt haben, dürfte es für den Leser nicht uninteressant sein, ein paar Worte über den Barometrograph hier vorzufinden. — Bei der Ueberzeugung von der Nothwendigkeit derjenigen Beobachtungen des Barometers, Thermometers, Regenmessers u. s. w., die sich über alle 24 Stunden des Tages erstrecken sollen, um für Untersuchungen in der Witterungslehre eine noch weit sicherere Grundlage, als bisher möglich gewesen, zu gewinnen, muß der Fleiß wissenschaftlicher Beobachter offenbar durch selbstregistrirende meteorologische Instrumente unterstützt werden, sobald die Beobachter nicht den Beschwerden einer viele Monate lang stündlich fortgesetzten Beobachtung erliegen sollen. Ein Barometrograph nun ist ein eigenthümlich construirtes Barometer, das zu allen Stunden des Tages und der Nacht die Barometerhöhe von selbst zeichnend angiebt und zwar auf die Weise, daß man zugleich sieht, zu welchem Zeitpunkte eine jede dieser durch das Instrument selbst aufgezeichneten Barometerhöhen gehört. — Derartige Apparate müssen folglich mit einem Uhrwerke und mit einer Vorrichtung zum Zeichnen verbunden sein. Hieraus ergiebt sich, daß der Barometrograph (so auch der Thermometrograph u. s. w.) von ziemlich zusammengesetzter Bauart und folglich ein sehr theures Beobachtungswerkzeug ist, welches daher meistens nur auf meteorologischen Observatorien und im Besitz reicher Privatpersonen, die sich mit regelmäßiger Anstellung von Witterungsbeobachtungen beschäftigen, angetroffen wird. Derartige schöne und kostbare Instrumente durch eigene Anschauung näher kennen zu lernen, bietet sich Gelegenheit dar durch einen Besuch z. B. der k. k. meteorologischen Centralanstalt in Wien, der Prager und Senftenberger Sternwarte.

Die Form und Größe aller Barometer, ihre leicht zerbrechlichen Glasröhren und das unter gewissen Lagen dieser Instrumente sehr leicht aus ihnen ablaufende Quecksilber sind Ursachen, daß dieselben nur sehr unbequem und mit fast steter Gefahr, durch irgend einen plötzlichen unglücklichen Zufall zerbrochen oder wenigstens theilweise verdorben zu werden, von einem Orte zum

andern — namentlich auf Reisen — transportirt werden können. Dies Alles nun läßt das von Vidi erfundene, nach einem neuen Princip sinnreich construirte, Dosen- oder Aneroïdbarometer gänzlich vermeiden, und empfiehlt sich dasselbe daher vollkommen in allen Fällen, wo keine größere Genauigkeit in der Ablesung als bis auf eine Viertellinie verlangt wird. Das Dosenbarometer besteht aus einer einen Viertelzoll tiefen, luftleer gemachten und alsdann hermetisch (luftdicht) verschlossenen Büchse (Dose) von Metall. Die Beweglichkeit ihres obern dünnen Deckels wird durch concentrisch eingeritzte Kreisringe noch gesteigert, so daß dieser Deckel bei jeder Aenderung des Drucks der Luft eine andere Lage annimmt. Die ganze Dose befindet sich in einer runden Büchse. Mit dem Mittelpunkte des beweglichen Bodens ist ein Hebelwerk verbunden, welches den Zweck hat, jede Bewegung 600- bis 700mal vergrößernd auf einen, sich auf der Außenseite der Büchse an einer Theilung hinbewegenden Zeiger zu übertragen. Dieser Apparat, einmal mit einem Quecksilberbarometer sorgfältig verglichen, ersetzt nun letzteres hinreichend. Einige Physiker sind freilich der Meinung, daß Wärmeveränderungen große Unregelmäßigkeiten in den Beobachtungen mit dem Aneroïdbarometer erzeugen, während viele andere behaupten, daß Temperaturänderungen keinen merklichen Einfluß auf den Gang eines solchen Instruments ausüben.

Am Schlusse unserer Mittheilung wollen wir noch eines besondern meteorologischen Apparates gedenken, der es wohl verdient, bekannter zu werden, als es bis jetzt der Fall ist. Wir meinen das Wetterglas des Amerikaners Wright, welches zwar nicht zu den eigentlichen Barometern gehört, durch seinen leichten Gebrauch indeß sich empfehlen dürfte, zumal es so einfach und kunstlos ist, daß man es ohne Mühe selbst anfertigen kann. — Es giebt zwei Arten desselben. Für ein Wetterglas der ersten Art löse man 2 Drachmen reinen Salpeter, so wie $^1/_2$ Drachme pulverisirten Salmiak in 2 Unzen Weingeist auf und fülle mit dieser Auflösung ein längliches Cölnerwasserglas an, dessen Mündung mit zartem Leder zuzubinden ist, auf welches oben mittelst einer feinen Nadel einige Löcher zu stechen sind. Das Glas hänge man alsdann vor einem schattigen Fenster dergestalt auf, daß es nicht durch den Wind oder durch andere Einflüsse erschüttert werden kann. Wright sagt nun: „Liegen die unaufgelösten Theile der Salze ruhig auf dem Boden des Glases, bleibt demnach der Weingeist völlig klar und durchsichtig, so darf man heitere Witterung erwarten. Trübt sich jedoch der Weingeist, indem er durch Flocken mehr oder weniger undurchsichtig wird, so droht alsdann Schnee oder regnerisches Wetter. Bei einem bevorstehenden Sturme zieht sich der ganze Bodensatz in die Höhe, so daß der Weingeist in einer gährenden Bewegung zu sein scheint." Wright behauptet, daß diese Erscheinungen im Glase sich gewöhnlich 24 Stunden vor Eintritt des Sturmes zeigen und daß der Bodensatz sich jedesmal nach dem Luftstrome hinzöge, durch welchen der Sturm herbeigeführt wird, so daß man hierdurch die Richtung des Sturmes vorher erfahren könne. — Die zweite Art dieser Wettergläser wird auf folgende Weise angefertigt. Man löse $^1/_2$ Loth Kampher, $^1/_2$ Loth Salpeter und

$^1/_8$ Loth Salmiak in Weingeist auf, gieße die Auflösung in ein längliches Cölnerwasserglas und verkorke und versiegele dieses gut. Man hat alsdann das fertige Wetterglas eben so, wie das der ersten Art, vor einem Fenster aufzuhängen. Nur hat man hinsichtlich seiner Anwendung folgende Regeln zu berücksichtigen: Bleibt die Flüssigkeit klar, so kann man gutes Wetter, dagegen Regen erwarten, wenn sie sich trübt. Eis oder Krystalle auf dem Boden des Glases deuten auf dicke und schwere Luft, im Winter auf Frost. Ist die Füllung trübe und mit kleinen Sternen untermischt, so steht ein Donnerwetter zu befürchten; große Flocken lassen trüben Himmel, im Winter Schnee erwarten. Windiges Wetter wird durch Fäden in der Flüssigkeit oben im Glase verkündigt und kleine Punkte sind gewöhnlich die Vorboten von Nebel und feuchter Witterung. Steigen in der Flüssigkeit Flocken auf, so entstehen in den höhern Luftregionen Winde, während kleine Sterne bei hellem Winterwetter scharfen und harten Schnee bedeuten. Je höher im Winter die Eisbildung am Boden des Glases steigt, um so kältere Witterung wird alsdann erfolgen.

G. A. J.

Die Construction und Bauart der Schiffe.

So weit man auch zurückdenkt bis in das entfernteste Alterthum, ja selbst bis zu den fabelhaften Sagen der Mythologie, finden wir die Menschen einem Elemente sich anvertrauend, auf welchem sie, ohne besondere Mittel anzuwenden, sich nicht bewegen können. Die Erfindung der Schifffahrt und mit ihr der Schiffbaukunst haben wir aller Wahrscheinlichkeit nach nur dem bloßen Zufalle zu verdanken, vielleicht mag es ein schwimmendes Blatt oder ein vom Sturme losgerissener Baumstamm gewesen sein, welche den Menschen auf die erste Idee bringen mußten, sich selbst und andere Dinge über das Wasser zu tragen. Mit zusammengebundenen Baumstämmen machte man ohne Zweifel die ersten Versuche, die Flüsse zu befahren; nachdem aber der Handel und die Wissenschaften weiter fortschritten und das Meer der Schauplatz großer Thaten werden sollte, mußten diese bis dahin gebrauchten Transportmittel verbessert und ihnen größere Bequemlichkeit in der Bauart verschafft werden. Die Wirkungen des Windes, welche so häufig und sichtbar sind, konnten nicht lange unentdeckt bleiben, sie mußten den Menschen bald zum Gebrauche der Segel Anlaß geben; sich aber des Windes als fortbewegende Kraft unter jeder Richtung mit Vortheil zu bedienen, blieb einer spätern Zeit vorbehalten: bei ungünstiger Richtung desselben gebrauchte man die Ruder, wie es auch noch jetzt bei den Eingeborenen der australischen Inseln häufig wahrgenommen wird. Mögen die Schiffe im Anfange auch ohne Kunst und Regelmäßigkeit erbaut worden sein, der denkende Geist des Menschen fand doch bald, als die Schifffahrt sich allgemeiner ausbreitete, daß große Unterschiede in der Bauart derselben stattfinden mußten, da sie nicht alle einen und denselben Zweck erfüllen sollten: mit einigen befuhr man die seichten Flüsse, sie durften also nicht tief ins Wasser einsinken; mit andern wagte man sich hinaus aufs Meer, diese mußten von weit größern Dimensionen sein. So bildete sich denn die Baukunst der Schiffe im Laufe vieler Jahrhunderte nach und nach immer mehr aus. Große Entdeckungsreisen des Mittelalters bis in die entferntesten Theile der Erde wurden unternommen, sie konnten nicht ohne mächtige Einwirkungen auf die Verbesserungen im Schiffbau vorübergehen; durch Erfahrungen belehrt, gab man den Schiffen schlankere Formen, damit sie desto leichter und schneller zu regieren seien; man fing an, die Physik und Mechanik mit Vortheil bei dem Bau der Schiffe zu be-

nutzen, und jetzt eilte diese Kunst mit Riesenschritten der höchsten Stufe ihrer Vollendung entgegen. Hatte man bisher nur den Wind als fortbewegende Kraft gekannt, so wurden bei Erfindung der Dampfmaschinen auch diese bei den Schiffen angewendet; dem 19. Jahrhundert blieb es aber vorbehalten, auf mit Dampfkraft bewegten Schiffen den Ocean zu befahren und dieselbe Strecke, wozu Columbus bei seiner ersten Entdeckungsreise einen Zeitraum von 10 Wochen bedurfte, wird jetzt mit Dampf- und Segelkraft in weniger denn 10 Tagen zurückgelegt. Zu welcher Vollkommenheit die Schiffbaukunst heutigen Tages fortgeschritten ist, beweist am besten die Schnelligkeit, mit welcher Segelschiffe den langen Weg von England um das Cap der guten Hoffnung bis nach Neuholland in Australien in der unglaublich kurzen Zeit von 62 bis 70 Tagen durchliefen.

Nach der äußern Form kann man im Allgemeinen zweierlei Klassen von Schiffen unterscheiden; zur erstern könnten alle solche, welche zu kurzen Reisen und in seichten Fahrwassern verwandt werden, und die unter dem Namen Küstenfahrer oder Flußschiffe bekannt sind, gerechnet werden; zur zweiten Klasse alle diejenigen, welche die großen Meere zu befahren haben und daher zu weiten Reisen eingerichtet sein müssen. Betrachtet man die erste Klasse, so trifft man hierin solche Fahrzeuge, welche von allen Nationen zum Handel und Transport auf den Flüssen und an den Küsten ihrer Länder, so wie ihrer nächsten Nachbarn benutzt werden. Da nun die Klimate, die Beschaffenheit des Fahrwassers und der Küsten als auch der Producte nicht immer dieselben bei der einen wie bei der andern Nation sind, so können auch diese Fahrzeuge nicht alle von gleicher Bildung sein, es müssen also ihre Formen und Besegelungen nach den verschiedenen Umständen von einander abweichen. Betrachtet man hingegen diejenigen Schiffe der zweiten Klasse, welche alle einen und denselben Zweck erfüllen sollen, so sind sie, obgleich von den verschiedensten Nationen erbaut, in dem Hauptsächlichsten einander gleich; demnach müssen auch die Verhältnisse ihrer Dimensionen innerhalb bestimmter Grenzen liegen, so daß z. B. diejenigen, welche zum Lasttragen bestimmt sind, unter dem Wasser geräumiger gebaut sein müssen als die, welche große Schnelligkeit im Segeln besitzen sollen.

Schiffe dieser letztern Klasse werden sowohl zum Handel als zum Kriege verwandt; wenn nun auch in Hinsicht der Construction ihrer äußern Formen eine gewisse Aehnlichkeit vorherrschend ist, so sind dennoch, dem bestimmten Zweck entsprechend, ihre innern Einrichtungen weit von einander verschieden. Während bei den Handelsschiffen der größte Theil des innern Raumes zur Aufnahme der Güter bestimmt wird, und alles Andere nur Nebensache ist, wird bei den Kriegsschiffen die meiste Rücksicht auf die zweckmäßigste Vertheilung der Geschütze und deren Bedienung genommen. Mögen nun auch die Bestimmungen dieser Schiffe noch so verschieden unter sich sein, so sollen sie doch folgende Eigenschaften in gewissen Graden sämmtlich mit einander gemein haben, nämlich: Geräumigkeit, Schnelligkeit im Segeln, Steifheit und Stärke, und nach den Verhältnissen, in welchen dieses geschieht, wird die Vortrefflichkeit derselben beurtheilt.

Die Geräumigkeit eines Schiffes besteht darin, daß es eine seinen Dimensionen und seiner Tragfähigkeit entsprechende Anzahl Güter aufzunehmen im Stande ist und damit bis zu einem gewissen Tiefgange in das Wasser einsinkt, welcher gewöhnlich schon bei der Construction bestimmt wird.
Um die Schnelligkeit im Segeln zu erreichen, muß die Form des Schiffes so gebildet sein, daß es von dem Wasser den geringsten Widerstand erleidet; da nun die größten Querschnitte als Hauptbasis des directen Widerstandes angesehen werden können, so müssen diese so viel wie möglich zu einem Minimum gebracht sein, zugleich ist aber auch dem Vordertheile eine keilartige Gestalt anzupassen, damit es das Wasser leicht durchschneiden kann. Zum Schnellsegeln gehört ferner noch die Eigenschaft, daß das Schiff unter jeder Segelstellung leicht zu regieren ist, damit es wenig Bemannung erfordert, und daß es auch im Stande ist, sich gegen den Wind leicht aufzuarbeiten und bei diesem nicht zu viel seitwärts abtreibt.

Die Steifheit oder Stabilität ist die Eigenschaft eines Schiffes, wodurch es im Stande ist, wenn die Kraft des Windes dasselbe auf die Seite geneigt hat, sich von selbst wieder in seine aufrechte Stellung zurückzubegeben. Da nun durch diese Steife eine verhältnißmäßig große Segelmasse geführt werden kann, so wird natürlich dadurch auch die fortbewegende Kraft vergrößert und auf diese Weise die Schnelligkeit befördert. Schiffe, welche nicht im Besitze solcher Eigenschaften sind, werden rank genannt.

Die Stärke gehört schon mehr zu dem praktischen Theile der Schiffbaukunst und besteht in der solidesten Verbindung der einzelnen Hölzer mit einander zu einem festen Körper, damit das Schiff der stürmischen Witterung und dem heftigen Andrange der Meereswellen, welchem es oftmals ausgesetzt ist, gut widerstehen kann.

Diese hier angeführten Eigenschaften lassen sich aber nicht alle in gleich großen Graden in einem Schiffe vereinigen; denn erlangt man durch ein geräumiges Schiff den Vortheil der Tragfähigkeit, so müssen zu diesem Zwecke die Hauptdimensionen weit ausgedehnt sein, was zu der Regierung viele Bemannung erfordern würde; das Schiff soll ferner auch ein guter Segler sein und deshalb müßte der Schiffsboden eine solche Bildung erhalten, daß es wenig Widerstand im Wasser erleiden würde, die Seiten desselben müßten also weit eingezogen sein, was aber nur mit Aufopferung der vorher angenommenen Größe erreicht werden könnte. Wohl hat man in neuester Zeit durch die sogenannten Klipperschiffe Tragfähigkeit und Schnelligkeit in einem hohen Grade zu vereinigen gewußt — aber auch nur diese beiden allein — und deshalb andere gute Eigenschaften gänzlich dafür aufgeopfert, indem man die Länge des Schiffes in Bezug auf die Breite unverhältnißmäßig weit ausdehnte; durch diese Bauart wird aber den Schiffen eine ihrer vorzüglichsten Eigenschaften, die Steife genommen, es werden daher heftige Bewegungen in hoher See verursacht, welche wiederum den Verbindungen der einzelnen Theile sehr schädlich sind.

Ist dieses Alles genau erwogen, so kann zum Entwurfe des Schiffes

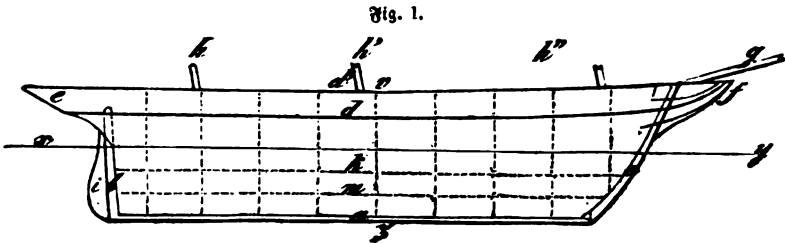
geschritten werden, doch sei hier vorher noch bemerkt, daß die eigentliche Schiffbaukunst in zwei Theile, den theoretischen und den praktischen, zerfällt. Der theoretische Theil lehrt uns, dem Schiffe, dem bestimmten Zwecke entsprechend, die vortheilhaftesten Formen und Eigenschaften zu geben, und solche durch Zeichnungen darzustellen; er beruht auf den Gesetzen der Mechanik und Hydraulik, soweit diese sich auf Bewegung und Gleichgewicht beziehen, in Verbindung mit der Benutzung von Erfahrungen, welche bisher in der Schifffahrt gemacht worden sind. Der praktische Theil umfaßt die Ausführung der Verbindungen und Zusammensetzungen der einzelnen Hölzer zu einem Ganzen nach den hierzu vorher angefertigten Zeichnungen. Ferner könnte zu diesem noch gerechnet werden: die Zurüstung, welche die Zusammensetzungen der Masten, die Anordnung des Tauwerks und die Anfertigung der Segel in sich begreift, und die Ausrüstung, welche die Schwere und Anzahl der Anker und Ketten, die Boote, die Schaluppen, den Proviant und sonstige Bedürfnisse während der Reise bestimmt.

Der theoretische Theil.

Um die Form des Schiffes zu bestimmen, kann man drei Hauptdurchschnitte annehmen. Der erste durchschneidet das Schiff vertical seiner Länge nach und theilt dasselbe in zwei ganz gleiche Hälften; der zweite durchschneidet dasselbe horizontal seiner Länge nach in der Ebene der Wasserfläche, wenn es bis zu seinem bestimmten Tiefgange in das Wasser eingetaucht ist; und der dritte ist ein verticaler Querdurchschnitt durch die größte Breite des Schiffes, welcher perpendiculär auf dem zuletzt genannten errichtet ist.

Vermittelst dieser drei Hauptdurchschnitte wird es nun möglich, die verschiedenen Bildungen des Schiffskörpers zu entwerfen. In dem ersten

Fig. 1.

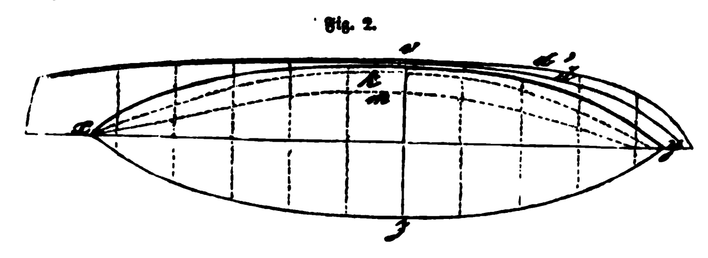


Durchschnitt, dem Diametralplan oder Langriß (Fig. 1), wird außer der gegebenen Tiefe und Länge des Schiffs noch dargestellt: die Länge und Höhe des Kiels *a*, welcher als Grundlage des ganzen Gebäudes angesehen werden kann, der Hintersteven *b*, die Krümmung und der Fall des Vorderstevens *c*; diese beiden letztern stehen lothrecht auf dem Kiele und wird in ihnen später die Beplankung eingelassen und befestigt. Die Linie *d* bildet den Verlauf des Decks, womit das Schiff von oben geschlossen und das hier der Schandeckel genannt wird; *d'* zeigt die Höhe der Brustwehr (die Schanzkleidung), welche um das Schiff herumgeht; *e* ist die Bildung des Hinterschiffs oder des Hecks, durch welches später das Steuer *i* in das Schiff hineingesetzt wird; *f* ist die Gallion, eine Verzierung, an welcher der Name und die entsprechende Figur

desselben angebracht wird, g das Bugspriet, ein schrägliegender Mast, an welchem die Vordersegel befestigt werden; $h\,h'\,h''$ bezeichnet die Stellung und den Fall der Masten; überhaupt wird in diesem Durchschnitt noch alles Dasjenige angegeben, was in der Seitenansicht des Schiffes wahrzunehmen. Die Linie $x\,y$ ist der angenommene Tiefgang, also auch die Ebene, durch welche der zweite horizontale Längendurchschnitt gelegt ist; ferner $v\,z$ die Stelle, woselbst die größte Breite sich befindet, durch welche alsdann der verticale Querschnitt geht.

In dem zweiten, horizontalen Durchschnitt oder dem Wasserlinienplan (Fig. 2) ist die Figurlinie entworfen, welche von dem Wasser an den Seiten des Schiffes

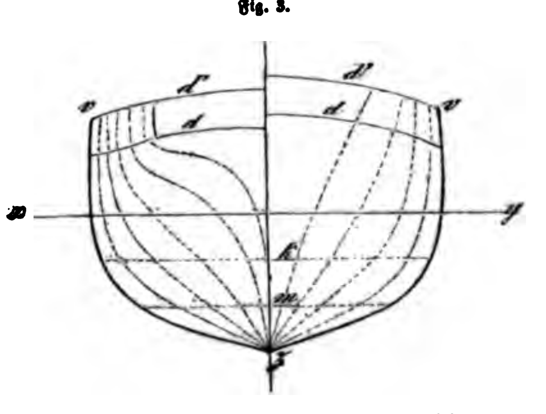
Fig. 2.



gebildet wird, während es bis zur Linie $x\,y$ der vorigen Figur in das Wasser eingetaucht ist. Denkt man sich nun in der ersten Projection mehrere solcher Linien k, m bei verschiedenem Tiefgange des Schiffes, so können diese in unserer zweiten Figur leicht dargestellt werden; ferner ist in dem Wasserlinienplan noch der obere Verlauf des Schiffes, die Linien d, d' in ihren natürlichen Gestalten, darzustellen.

Durch den verticalen Querschnitt oder den Spantenriß (Fig. 3) wird die Form des Schiffes auf der in den beiden vorhergehenden Figuren mit $v\,z$ bezeichneten Linie der Breite nach bestimmt; $x\,y$ ist wiederum der Wasserspiegel. So wie die größte Quersection hier in ihrer Figurlinie dargestellt wird, kann man sich der ganzen Länge nach solche verticale Durchschnitte denken, welche alle auf der zugehörenden Stelle die Form des Schiffes bestimmen, und da nach diesen Linien später

Fig. 3.



die krummen Hölzer bearbeitet werden, so sind diese Durchschnitte gleich nach der Stärke und den Zwischenräumen des Holzes anzuordnen. Es sei hier noch bemerkt, daß die links in der Figur befindlichen Linien die Durchschnitte hinter der größten Quersection, und die nach rechts befindlichen diejenigen vor der größten Quersection bilden.

Zur Vollständigkeit der Risse eines Schiffes gehören ferner noch die Zeichnungen für die innern Einrichtungen, für die Bemastung, die Segel

und das Tauwerk, welche jedoch in den zugehörenden Abschnitten besprochen werden sollen.

Von den Hauptdimensionen. Die **Länge** kann auf drei verschiedene Arten gemessen werden, entweder auf dem obersten Verdeck von der Hinterkante des Vordersteven bis zur Vorderkante des Hinterstevens; oder nach der Länge des Kiels, oder auch nach der Länge der Wasserlinie; diese ist in Fig. 1 die Linie $x\,y$, welche zwischen den Innenkanten beider Steven (der Spündung) gemessen wird, und diese Messung ist alsdann der technische Ausdruck für die Bestimmung der Länge.

Die größte Ausdehnung der **Breite** befindet sich gewöhnlich $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{15}$ der Länge vor der Mitte des Schiffes. Bei den meisten Schiffen liegt das relative Verhältniß derselben zwischen den Grenzen von 0,23 bis 0,27mal der Länge, jedoch ist diese bei der neuesten Construction der Klipperschiffe, welche bei der großen Ausdehnung ihrer Länge nur sehr schmal gebaut werden, oftmals bis 0,18 verringert worden, wodurch aber die Schiffe sich als sehr rank befunden haben. Die technische Bestimmung der Breite wird stets auf der Innenseite der Außenbeplankung genommen.

Die **Tiefe** kann auf zwei Arten bestimmt werden. Die Tiefe im Raume wird in der Mitte des Schiffes von der Unterkante des Decks bis zur Oberkante der Bodenplanken gemessen; in der Theorie versteht man aber unter Tiefe des Schiffes die Distanz von der Wasserlinienfläche, wenn das Schiff seine volle Last inne hat, bis auf die Innenkanten der äußern Planken am Kiel (der Spündung), auf der größten Quersection gemessen. Diese Tiefe variirt zwischen den Grenzen von 0,42 bis 0,50mal der Breite, die Höhe über dem Wasserspiegel bis zur Linie d in Fig. 1 ist dann gleich $\frac{11}{57}$ von der Breite, so daß die ganze Tiefe = 0,61 bis 0,69 der Breite beträgt. Die Höhe der Brustwehr von d bis d' ist ungefähr 4 bis 6 Fuß je nach der Größe des Schiffes.

Der **Tiefgang** ist das Maß von der Wasserfläche bis zur Unterkante des Kiels am Hintersteven gemessen.

Das **Hauptspant** ($x\,y$) oder die größte Quersection des Schiffes. Ueber dessen Stellung der Länge nach auf dem Kiel können keine genauen Regeln gegeben werden, jedoch ist es sehr zu empfehlen, dasselbe nahe der Mitte zu placiren, und ist es gewöhnlich, wie schon angegeben, $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{15}$ der Länge vor der Mitte. In frühern Zeiten bildete diese Stellung unter den Schiffbaumeistern stets eine Streitsache und wurde mit der ängstlichsten Sorgfalt erwogen und selbst bis auf Zoll und Linien bestimmt, seitdem man aber angefangen hat, den Schwerpunkt des Schiffes zu ermitteln, ist dieses schon mehr der Willkühr überlassen und nur die Lage des Schwerpunktes hierüber bestimmend, welcher gleichfalls nahe der Mitte befindlich sein soll; daher setzt man auch bei Schiffen, welche vorn sehr spitz gebaut werden sollen, dasselbe etwas weiter nach hinten und bei kleinern Schiffen dieser Art ist dessen Stellung oft hinter der Mitte.

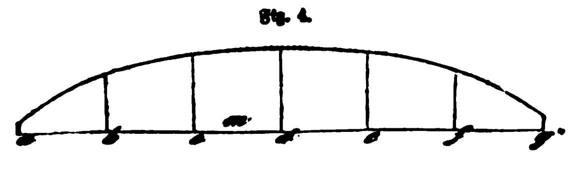
Sind die Verhältnisse dieser Dimensionen, welche sich theils auf praktische Erfahrung gründen, genau zu einander in Erwägung gezogen und das

Schiff hiernach in seinen Zeichnungen vollendet, so fragt es sich, ob denn auch die Eigenschaften alle in dem Maße vorhanden sind, welches man von denselben erwartet; daher ist es von großer Wichtigkeit und auch wohl mit Recht als ein Haupttheil der Schiffbaukunst anzusehen, seine Entwürfe durch Berechnungen prüfen zu können, denn es genügt doch wahrlich nicht, einen so großen und auf die unregelmäßigste Weise gebildeten Körper nach dem bloßen Augenmaße beurtheilen zu wollen, dazu ist dasselbe zu trüglich. Sollte die Berechnung dann Resultate ergeben, die nicht mit denjenigen übereinstimmen, welche Theorie und Erfahrung für gut erkannt haben, so wäre weiter nichts verloren, als die Arbeit einer Zeichnung: würde aber der Fehler nicht ungleich größer sein, wenn das Schiff nach seiner ersten Reise zurückkäme und der Führer dann erst den Baumeister auf die vorhandenen Fehler aufmerksam machen müßte?

Die angeführten Berechnungen gründen sich hauptsächlich auf das Gewicht des Schiffes, wenn es vollständig beladen und ausgerüstet ist, oder vielmehr auf den Raum, welchen es alsdann im Wasser einnimmt. Die Hydrostatik lehrt, daß ein Körper, wenn derselbe in das Wasser getaucht wird, so tief darin einsinkt, bis die aus der Stelle verdrängte Masse am Gewichte derjenigen des Körpers gleich ist. Kann nun diese Größe des Wasserraumes ermittelt werden, so ist deren Gewicht leicht zu finden. Bei einem Schiffe hat man daher auch nur denjenigen Raum zu berechnen, welcher unterhalb des Wasserspiegels befindlich ist. Da aber die Schiffe nicht nach mathematischen Figuren construirt sind und alle ihre einzelnen Theile zu den unregelmäßigen Flächen und Körpern gezählt werden können, so ist wohl einzusehen, daß die Berechnungsweise weitläufig sein wird. Man hat daher mehrere Annäherungsformeln aufgestellt, um so viel wie möglich ein genaues Resultat zu erreichen, doch sind diese theils zu mangelhaft, theils mit Schwierigkeiten verbunden, um angewendet zu werden. Hier ist es nun Friedrich v. Chapman (ein geborener Schwede, Seeoffizier, später Viceadmiral in schwedischen Diensten, der viel zur Verbesserung seiner Seemacht beitrug und 1808 starb) gewesen, welcher die vorzüglichsten dieser Annäherungsformeln aufstellte.

Da bei dem Entwurfe eines Schiffes mehrere horizontale Durchschnitte angewandt werden (die Wasserlinien) so können diese auch bei der Berechnung des kubischen Raumes dienen, wenn solche so angeordnet sind, daß sie sämmtlich in gleicher Entfernung von einander abstehen. Man berechnet alsdann das Areal jeder einzelnen Fläche für sich, in welcher zu diesem Zweck auf der Achse $a\ g$ als Abscissenlinie (Fig. 4) beliebig viele, aber eine ungleiche Anzahl, Ordinaten rechtwinkelig errichtet sind*).

Fig. 4.



*) Ordinaten sind die parallelen geraden Linien, welche von einer gegebenen geraden (der Abscissenlinie) zu einer krummen in derselben Ebene liegenden Linie gezogen sind.

Die parabolische Formel zur Berechnung krummliniger Flächen ist alsdann nach Chapman

$$\left(\frac{a + 4b + 2c + 4d + 2e + 4f + g}{3}\right) . m$$

in welcher a, b, c u. s. w. die Länge der gemessenen Ordinaten bedeutet und m ihr gleichmäßiger Abstand von einander ist. Aus allen Arealen dieser Flächen wird alsdann nach derselben Formel der ganze körperliche Raum gefunden.

Wäre also der Wasserraum auf diese Weise berechnet, so ist auch dessen Gewicht zu ermitteln, wenn man denselben mit dem Gewichte von einem Kubikfuß Seewasser, welchen man gleich 50 Pfund Hamb. Maß annimmt, multiplicirt. Wird nun von dieser Masse die Eigenschwere des Schiffes abgezogen, so erhält man die Tragfähigkeit desselben.

Durch Erfahrung, Versuche und Beobachtungen, welche mit einer großen Menge von Schiffen vorgenommen sind, hat man gefunden, daß die Eigenschwere der Schiffe, wenn sie von Eichenholz erbaut, gleich $\frac{4}{9}$, und wenn von Föhrenholz oder aus Eisen gleich $\frac{1}{3}$ von dem Gewichte des weggedrückten Wasserraumes ist.

Um die Zahl der Pfunde bei der Tragfähigkeit zu reduciren, hat man in den verschiedenen Ländern verschiedene Maße hierfür angenommen; so rechnet man z. B. in Frankreich und England nach Tonnen, in Dänemark, Schweden und dem ganzen nördlichen Deutschland nach Lasten. Zur Vergleichung der verschiedenen Maße diene folgende Tabelle, in welcher die Bruchtheile unberücksichtigt geblieben sind:

100 Hamb. Commerzlast à 6000 Pfd.	=	155 preuß. Normallasten	à 4000 Pfd.
" " " " " "	=	112 dänische	" 5200 "
" " " " " "	=	286 englische Tonnen	" 2240 "
" " " " " "	=	291 französ. Tonneaux	à 1000 Kilogr.

Bei der Bezeichnung der Handelsschiffe wird gewöhnlich dieses Maß als Norm angenommen, um auf ihre Größe schließen zu können; so sagt man z. B. ein Schiff von 1000 Tonnen oder ein Schiff von 400 Last u. s. w. In England, Amerika und in den Ländern, wo die Tiefe des Fahrwassers an den Küsten und in den Häfen es zuläßt, hat man Schiffe von erstaunlicher Größe, bis über 4000 Tonnen Tragfähigkeit, so daß also das Gewicht der von ihnen verdrängten Wassermasse mehrere Millionen Pfunde ausmacht.

Höchst wichtig bei der Construction ist ferner die Auffindung des Schwerpunkts, sowohl von dem Wasserraume als auch vom ganzen Schiffe selbst, indem von der richtigen Lage desselben der ruhige Gang und die andern Bewegungen des Schiffes abhängig sind. Die Berechnung des Schwerpunkts geschieht mit Hilfe der vorigen, da aber diese zu weitläufig ist, um solche hier zu erklären, so übergehen wir dieselbe. Ueber eine feste Lage des Schwerpunkts vom Wasserraume können theoretische Bestimmungen allein nicht maßgebend sein, denn durch die unaufhörlichen Bewegungen des Meeres und durch die verschiedenen Einwirkungen des Windes auf die Segel müssen hier mehr die Erfahrungen zum Grunde gelegt werden. Der Länge nach soll dieser

Punkt nahe vor der Mitte des Schiffes treffen, und hinsichtlich der Tiefe unter dem Wasserspiegel muß man suchen, ihn so hoch gegen denselben gelegen zu bringen, als es unter den obwaltenden Umständen zu erlangen ist. Die Auffindung des Schwerpunkts vom Schiffe selbst kann nur durch deshalb angestellte Versuche ermittelt werden, weil dessen Lage von der verschiedenen Belastung des Schiffes abhängig ist.

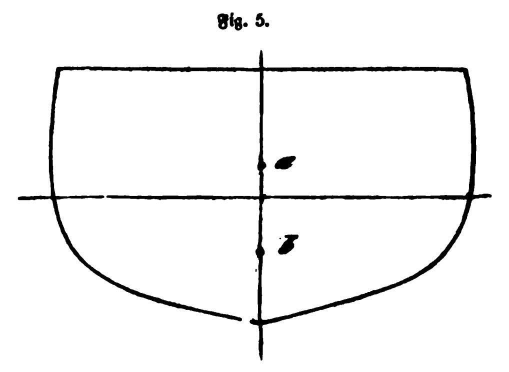
Die Bewegungen des Schiffes um den Schwerpunkt. Wird ein Schiff von den Wellen bewegt, so daß diese entweder das eine Ende heben oder es sinken lassen und vorzüglich wenn solches mit Heftigkeit geschieht, so wird diese Bewegung das Stampfen genannt. Durch den Andrang der Wassermasse einer Welle wird das Schiff auf dem Ende emporgehoben, in welcher Richtung dieselbe kam; ist diese Welle nun bis zur Mitte des Schiffes gelangt, so ist auch ein beträchtlicher Theil des Endpunktes nicht mehr vom Wasser unterstützt, und strebt deshalb auch tiefer einzusinken, um das Gleichgewicht wieder zu erhalten. Diese Bewegungen müssen also um so heftiger sein, je weiter der Schwerpunkt von der Mitte der Längenaxe entfernt liegt. Kurze Schiffe stampfen viel mehr als die langen, daher baut man jetzt die Schiffe, welche zu größern Reisen bestimmt sind, viel länger als früher; so hat man namentlich in Nordamerika Segelschiffe von über 350 Fuß Länge. Das Stampfen ist äußerst schädlich, sowohl für die Bemastung als für die übrigen Verbindungen des ganzen Gebäudes, die Ursache davon ist aber nicht immer in der fehlerhaften Construction der Schiffe zu suchen, denn eine unrichtige Vertheilung der Schweren trägt viel zur Beförderung dieser Bewegung bei, wenn nämlich die bedeutendsten Schweren mehr nach den Enden des Schiffes placirt sind.

Das Schlengern ist die schwankende Bewegung der Breite des Schiffes nach. Da die Meereswellen stets der Richtung des Windes folgen, so ist diese Bewegung auch am heftigsten, wenn der Wind vorher aus einer Himmelsgegend geweht, welche perpendiculär auf der spätern ist, wo die Wellen also noch in der Richtung der erstern fortgehen und so die Seiten des Schiffes treffen. Je tiefer unter der Wasserlinie oder je näher der Schwerpunkt dem Kiele liegt, desto heftiger wird auch das Schiff schlengern, indem da das Uebergewicht der Masten und Segel sehr groß wird. Aber auch die Form des Schiffes äußert großen Einfluß auf diese Bewegungen, so würde z. B. ein Schiff, dessen größter Querdurchschnitt der Figur eines Kreises nahe kommt, mit einem nicht allzu hohen Kiele einer starken Schlengerung ausgesetzt sein, indem ein solches Schiff bei den Schwankungen auf der einen oder der andern Seite immer einen ähnlichen Wasserraum verdrängt; wogegen ein Schiff, welches scharf im Boden und über dem Wasser noch ausfallend ist, dessen größte Quersection also mehr der Gestalt eines Dreiecks gleichen würde, diesen Bewegungen besser widerstehen kann.

Während das Schiff eine aufrechte Stellung einnimmt, geht auch die Verticallinie des Wasserdrucks durch den Schwerpunkt a des Schiffes (Fig. 5) und denjenigen b der verdrängten Wassermasse; wird dasselbe aber geneigt, so

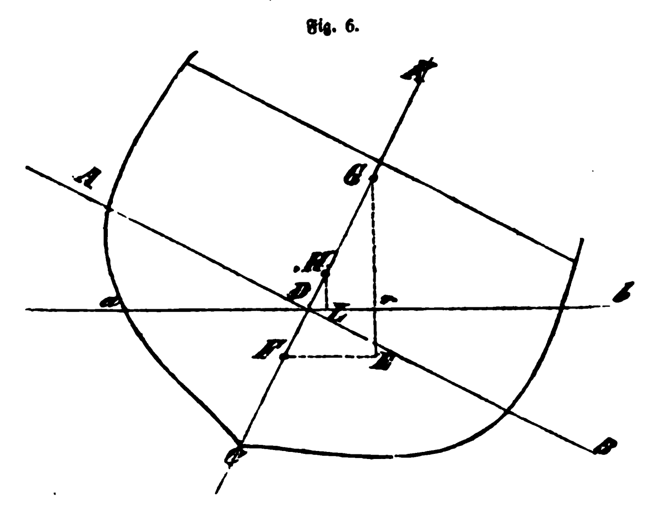
verändert sich die Lage des letztern, der Schwerpunkt des Schiffes aber behält im Körper selbst seine einmal eingenommene Lage: er muß also auch den Bewegungen desselben folgen. Es wird daher bei der Neigung eine neue Directionslinie entstehen, welche die erstere bei der aufrechten Lage schneiden wird. Der Schnittpunkt beider bestimmt nun die Steife des Schiffes und wird daher der Steifheitspunkt oder das Metacentrum genannt. Es ist also ersichtlich, daß dieser Punkt nur dann sich zeigt oder durch Zeichnung dargestellt werden kann, wenn das Schiff eine Neigung nach der einen Seite erhalten hat, denn während es aufrecht auf dem Wasser liegt, wird die Directionslinie des Wasserdrucks mit der Verticallinie, welche durch den Schwerpunkt des Schiffes geht, zusammenfallen.

Fig. 5.



Es sei Fig. 6 der größte Querschnitt eines Schiffes und zum Theil ins Wasser getaucht; bei der aufrechten Lage sei dieser Wasserraum ABC und

Fig. 6.



dessen Schwerpunkt F, die Directionslinie des Wasserdrucks CK. Würde das Schiff nun auf die Seite geneigt, so entstehen zwei Dreiecke, wovon das eine DaA aus dem Wasser gehoben und das andere DbB untergetaucht wird, der Schwerpunkt des neuen Wasserraumes wird also auch nach dieser Seite hinrücken, nämlich nach E, und die Directionslinie des Wasserdrucks ist alsdann EG, demnächst der Schnittpunkt G dieser beiden Linien das Metacentrum des Körpers. Es könnten hier nun zwei Fälle eintreten, nämlich:

1) Werden die beiden Kräfte, welche das Schiff im Gleichgewicht halten, als Hebel betrachtet, so würde, wenn der Schnittpunkt G oberhalb des Schwerpunkts H, als dem vom ganzen Körper, träfe, der Auftrieb des Wassers, welcher mit einem längern Hebelarme rG nach oben wirkt, als das Gewicht des Schiffes, dessen Hebel nur HL ist, das Schiff wieder in seine aufrechte Stelle zu bringen suchen.

2) Trifft dagegen der Schnittpunkt G unterhalb des Schwerpunkts vom ganzen Körper, alsdann wird im entgegengesetzten Falle das Gewicht des Schiffes nach unten wirkend auf einem längern Hebelarme beruhen und dahin streben, daß es sich noch weiter überneige, bis es gänzlich umfallen würde.

Wenn es sich ereignete, daß das Metacentrum mit dem Schwerpunkte der verdrängten Wassermasse in einem Punkte des Raumes sich befände, so würde dem Körper jede Lage im Wasser gleichgiltig sein; ein solches Beispiel giebt uns die Kugel. Läge nun das Metacentrum unter dem Schwerpunkte des Wasserraumes, so hätte das Schiff gar keine Steife und die geringste Kraft würde im Stande sein, dasselbe umzustoßen; ist es aber über dem Schwerpunkte gelegen, so kehrt der Körper, wenn die Kraft, welche die Neigung hervorbrachte, zu wirken aufgehört hat, von selbst in seine aufrechte Stellung zurück.

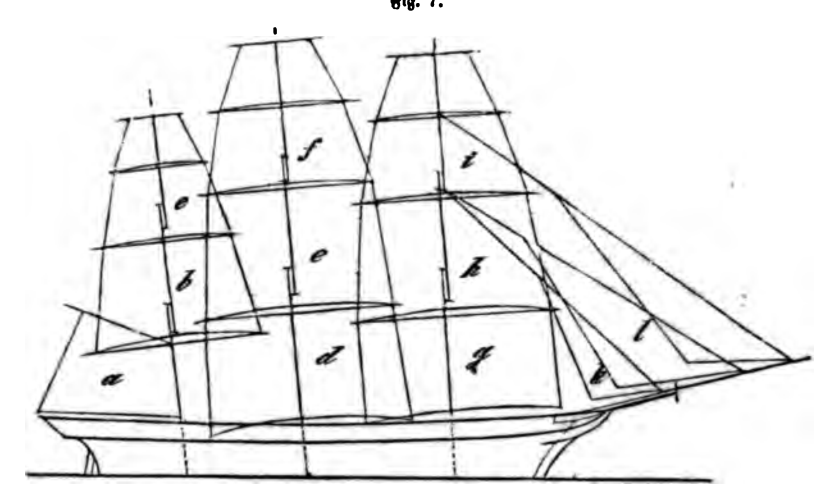
Das Segelsystem. Die Bemastung und Besegelung muß mit der Gestalt des Schiffes in Uebereinstimmung stehen, denn mag dasselbe noch so vorzüglich construirt sein, ohne eine richtige Stellung der Masten und ohne eine verhältnißmäßige Größe der Segel wird es nie den vorgesetzten Zweck erreichen. Der Theorie ist es freilich bis jetzt noch nicht gelungen, die einzelnen Größenverhältnisse aller Segel zu einem Schiffe mit Bestimmtheit anzugeben, sie vermag nur deren Gesammtareal zu bestimmen; wohl hat man aber für die Höhe der Masten und die Breite der Segel Formeln angenommen, welche sich auf eine große Zahl von Erfahrungen gründen. Die Zahl der Masten richtet sich nach der Größe des Schiffes, die Form der Segel nach dem verschiedenen Gebrauche derselben, und bilden diese entweder Vierecke, Dreiecke oder Trapeze. Bei der Längenbestimmung der Masten und übrigen Rundhölzer ist gewöhnlich die Länge und Breite des Schiffes zum Grunde gelegt, die Breite nämlich für die Höhe der Masten und die Länge für die Breite der Segel.

Die verschiedenen Bemastungen und Besegelungen sind nun folgende:

Die Fregatten führen drei Masten (Fig. 7): der vorderste heißt der Fockmast, der mittelste und höchste von den dreien der Großmast und der hinterste der Besan- oder Kreuzmast. Dieselben werden aus Fichten- oder Tannenholz bearbeitet, da sie aber natürlich wegen ihrer großen Länge nicht alle aus einem Stücke bestehen können, so sind sie aus mehrern Verlängerungen zusammengesetzt. Den untern Theil bilden die Untermasten, dann kommen als erste Verlängerung die Märsstengen, die dann folgenden sind die Bram- und Oberbramstengen. Die Spieren, an welchen die Segel befestigt werden, die sogenannten Segelstangen, heißen Raaen; ihrer Reihenfolge von unten

nach sind sie folgendermaßen benannt: die Unterraaen, die Märseraaen, die Bramraaen und die Oberbramraaen. Außerdem ist bei jedem Schiffe noch am

Fig. 7.

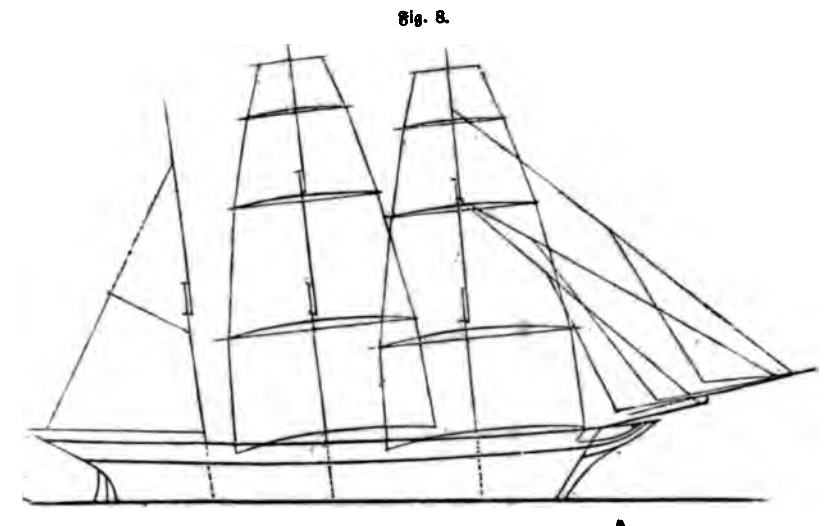


Vordertheil ein schrägliegender Mast, das Bugspriet, mit seiner Verlängerung, dem Klüver- und Außenklüverbaum, angebracht, welcher dazu dient, die Masten besser zu unterstützen. Die Stellung des großen Mastes ist je nach der Form des Schiffes etwas vor oder hinter der Mitte, die Distanz zwischen dem großen und Fockmast 0,18 bis 0,22 und die Distanz zwischen dem großen und dem Besanmast 0,26 bis 0,27mal der Länge des Schiffes. Die Dimensionen des großen Mastes, als des wichtigsten im Schiffe, werden zuerst bestimmt und nach diesem dann die übrigen. Die ganze Länge des Untermastes ist 2,2 bis 2,3mal der Breite des Schiffes, die erste Verlängerung oder die große Märsestenge 0,54 bis 0,56mal der Länge des Untermastes, die darauf folgende Verlängerung, die große Bram- und Oberbramstenge, ist gewöhnlich gleich der vorigen. Die Unter- oder große Raa ist 0,45 bis 0,47mal der Länge des Schiffes, die Märseraa = 0,79 bis 0,80mal der vorigen, die Bramraa 0,70 bis 0,71mal der Länge der Märseraa und die Oberbramraa = 0,68 bis 0,71mal der Bramraa. Die Dimensionen des Fockmastes sind 0,96mal und diejenigen des Besanmastes = 0,80mal kleiner als die des großen Mastes. Die Länge des Bugspriets ist 0,40 bis 0,58mal der Breite des Schiffes, die Verlängerung, oder der Klüver- und Außenklüverbaum, gleich 0,40mal derselben Breite. Es sei hier noch bemerkt, daß nur die größern Kriegs- und Handelsschiffe eine solche Besegelung führen, da dieselbe viele Bemannung zum Regieren der Segel erforderlich macht. Das Erkennungszeichen für die Fregatten besteht darin, daß die sämmtlichen Segel des einen Mastes denjenigen der andern ähnlich sind.

Die Barkschiffe führen ebenfalls drei Masten, nur sind bei den hintern nicht so viele Segel vorhanden, weshalb auch weniger Bemannung dazu erforderlich ist; man verwendet daher aus ökonomischen Rücksichten diese Schiffe

auch mehr zu Handelszwecken und nur äußerst selten als Kriegsschiffe. Während der Großmast und Fockmast, wie auch das Bugspriet wie bei den vorigen

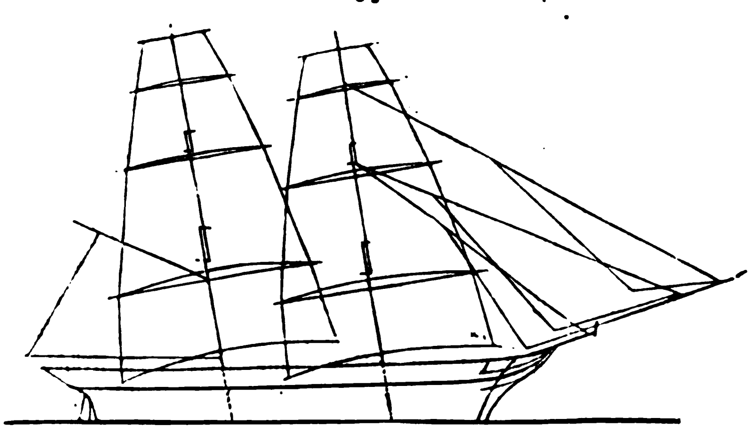
Fig. 8.



gebildet sind, besteht bei den Barkschiffen der hintere oder Besanmast nur aus dem Untermast und einer einzigen Verlängerung, der Besanstenge, ferner werden an demselben keine Raaen gefahren, sondern, wie Fig. 8 zeigt, nur ein als Trapezium gebildetes Segel, das Besansegel, und darüber noch ein Dreieck, das Gaffeltoppsegel. Die Dimensionen und Stellungen der Masten sind ungefähr eben so wie bei den Fregattschiffen, nur mit dem Unterschiede, daß der hinterste Untermast dieselbe Länge erhält, wie die des großen Mastes, die Verlängerung desselben, die Besanstenge, ist alsdann 0,73mal der Länge des zugehörenden Mastes.

Die Briggen (Fig. 9) haben nur zwei Masten mit Raasegel wie

Fig. 9.



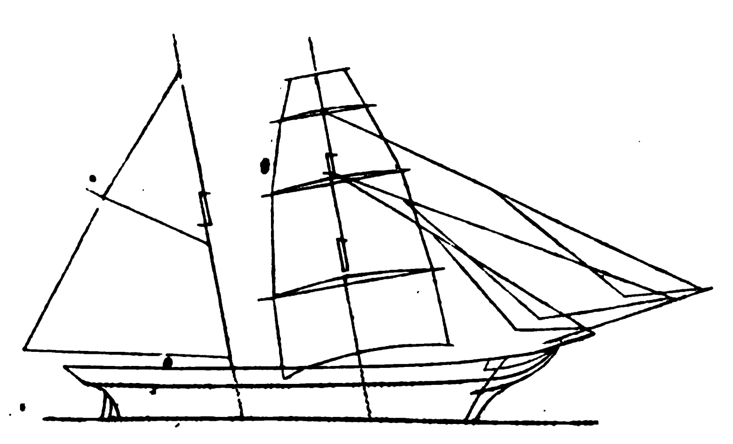
bei den Fregatten und sind im Ganzen auch viel kleiner als diese. Die

Stellung des großen Mastes ist ungefähr 0,15mal der Länge und die Distanz zwischen dem Großmast und dem Fockmast 0,39mal der Länge des Schiffes. Die übrigen Längenbestimmungen sind mit den vorhergehenden übereinstimmend.

Schoonerbriggs (Fig. 10) sind zweimastige Fahrzeuge, von denen der vorderste Mast wie bei allen vorhergehenden Schiffen gebildet ist, und der



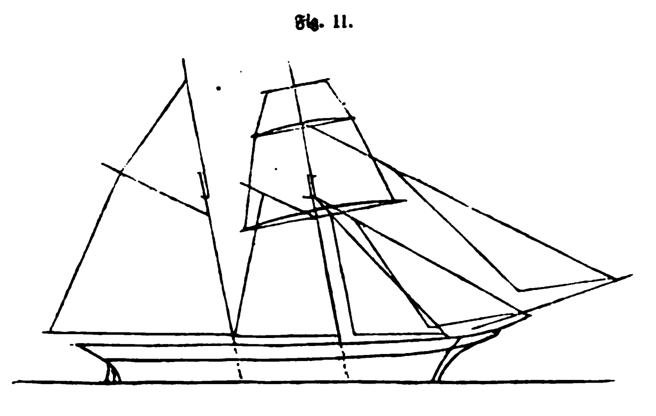
Fig. 10.



hinterste oder Großmast, wie bei den Barkschiffen. Die Stellung der Masten ist ungefähr gleich mit den Briggen. Die Höhenbestimmungen der Masten sind sehr abweichend in Schiffen dieser Art, eben so auch die Breiten der Segel, da diese Schiffe wie die nächstfolgenden sich schon mehr nach den Verhältnissen ihrer Küsten richten müssen.

Schooner (Fig. 11) sind ebenfalls zweimastige Fahrzeuge, deren beide Masten nur eine einzige Verlängerung haben und im Ganzen bedeutend kleiner als die vorigen sind. Sie werden gewöhnlich zum Schnellsegeln erbaut, weshalb sie auch von den nördlichen Bewohnern vielfach benutzt werden, die Früchte Italiens nach dem Norden zu bringen; sie haben daher auch den Namen Fruchtjäger erhalten.

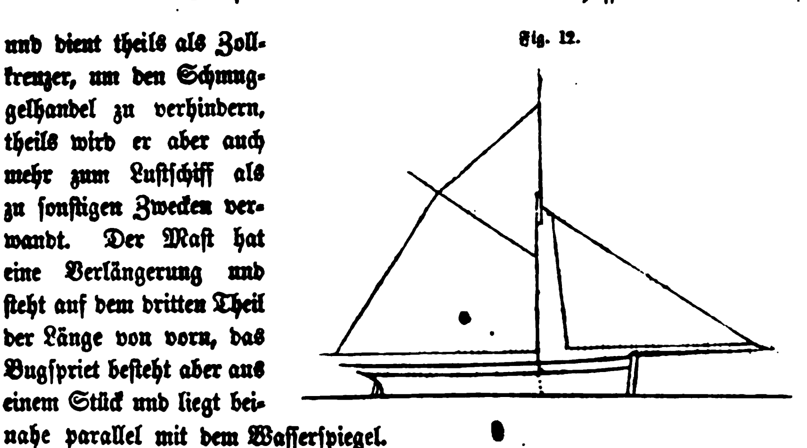
Fig. 11.



Ein **Kutter** (Fig. 12) ist ein kleines Fahrzeug mit nur einem Maste

und dient theils als Zollkreuzer, um den Schmuggelhandel zu verhindern, theils wird er aber auch mehr zum Lustschiff als zu sonstigen Zwecken verwandt. Der Mast hat eine Verlängerung und steht auf dem dritten Theil der Länge von vorn, das Bugspriet besteht aber aus einem Stück und liegt beinahe parallel mit dem Wasserspiegel.

Fig. 12.



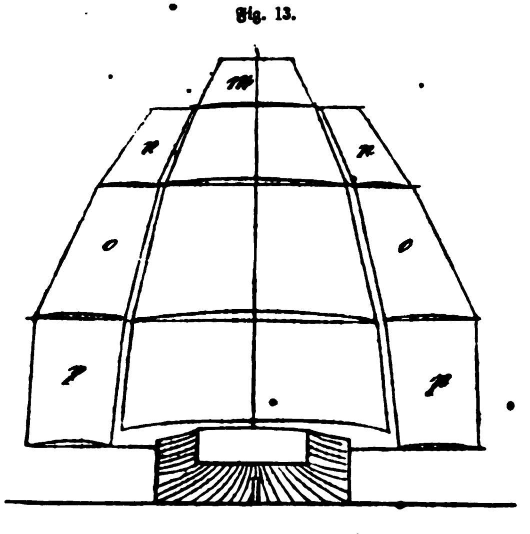
Außer diesen angeführten Arten der Bemastung und Besegelung giebt es noch eine Masse Abarten, die hier aber weniger in Betracht kommen, da namentlich bei den kleinern Schiffen jede Nation nach den Verhältnissen der Küsten Abweichungen hat.

Indem hier die Benennung der hauptsächlichsten Segel folgt, welche in Fig. 8 mit Buchstaben bezeichnet sind, wird es nicht uninteressant sein, die ungefähren Flächeninhalte der verschiedenen Segel zu einem Linienschiffe von 131 Kanonen kennen zu lernen.

a	Das Besansegel . . . =	2740 Q.-F.	*g*	Das Focksegel . . . . =	5104 Q.-F.
b	„ Kreuzsegel . . =	2750 „	*h*	„ Vormarssegel . =	5280 „
c	„ Kreuzbramsegel =	890 „	*i*	„ Vorbramsegel . =	1609 „
d	„ große Segel . . =	5560 „	*k*	„ Stagsegel . . . =	1888 „
e	„ große Marssegel =	5520 „	*l*	Der Klüver . . . . =	2256 „
f	„ große Bramsegel =	1727 „		Summa =	35324 Q.-F.

Demnach würde dieses Schiff eine Segelmasse von 35324 Quadratfuß ausspannen können; diese Fläche begreift aber noch nicht alle Segel in sich, sondern bei leichtem günstigen Winde werden sowohl nach oben als an den Seiten der untern Segel andere angebracht: Fig. 13, *m* die Oberbramsegel, *n*, *n* die Oberbram-Leesegel, *o*, *o* die Oberleesegel, *p*, *p* die

Fig. 13.

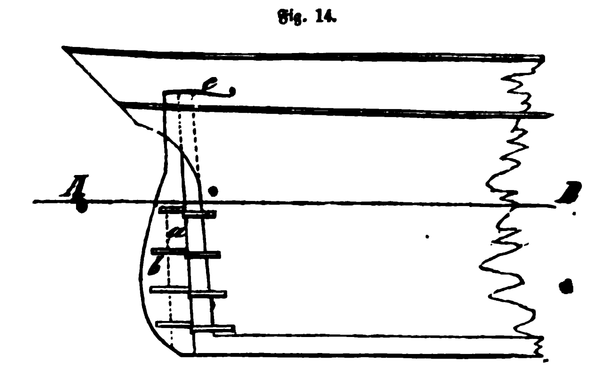


Unterleesegel, welche zusammen auch noch einen Flächenraum von ungefähr 6000 Quadratfuß einnehmen, wonach also die Gesammtsegelmasse einen Flächenraum von 41324 Quadratfuß ausbreiten würde.

In jedem Segel ist ein Punkt vorhanden, auf welchen der Wind seine Wirkung äußert, also auch ein Punkt, in welchem sich die fortbewegende Kraft vereinigt; man nennt ihn den Wirkungspunkt des Segelsystems. Er liegt im Schwerpunkte des ganzen Segelareals und muß mit dem Schwerpunkte der verdrängten Wassermasse in einem richtigen Verhältnisse stehen.

Das Steuerruder. Einer der wichtigsten Theile des Schiffes ist das Steuerruder, gewöhnlich auch nur das Ruder genannt, vermittelst dessen dasselbe regiert wird; es befindet sich am Hintertheile des Hinterstevens in messingenen Angeln, Ruderhaken und Fingerlinge genannt, hängend und ist aus mehrern Theilen zusammengesetzt, nämlich aus dem Ruderpfosten (a Fig. 14), welcher unmittelbar am Steven anliegt und die ganze Länge des Steuers hat, dann aus der am Untertheile der Hinterseite befindlichen Hacke b, welche zur Verbreiterung des Steuers dient. Die größte Breite des Ruders befindet sich in der Mitte auf der Distanz von der Wasserlinie *A B* bis zur Unterkante des Kiels, denn würde die Kraft des Wassers, welche auf dasselbe wirkt, in einem einzigen Strahle zusammengedacht, so würde dieser das Steuer an der eben bezeichneten Stelle treffen; nach unten zu wird es der Breite nach rund abgeschnitten, damit es bei einer Drehung einen nicht so großen Winkel zu beschreiben braucht, deshalb auch leichter zu regieren ist. Je schneller das Schiff segelt, um desto größer ist auch der Druck des Wassers gegen das Steuer, und wird das Hinterschiff durch den Widerstand desselben seitwärts gedrängt, während das Vordertheil sich nach der Seite kehrt, nach welcher das Steuer gelegt ist. Für Schiffe von mittlerer Bauart ist die größte Breite ungefähr $1\frac{1}{2}$ Zoll für jeden Fuß der Breite des Schiffes; für solche, welche hinten völliger sind, bedarf es noch etwas mehr. Die Anzahl der Ruderhaken und Fingerlinge richtet sich nach der Größe des Schiffes, ihre Distanz von einander beträgt 4 bis $4\frac{1}{2}$ Fuß. Der Ruderpfosten reicht durch das Schiff bis zum Deck hinauf, an seinem obern Ende ist die Ruderpinne c befindlich, vermittelst welcher das Steuer gedreht wird. Doch nur bei ganz kleinen Schiffen läßt sich dieses so mit der Hand bewegen; bei größern bedient man sich zweier Flaschenzüge, die Steuertalje genannt, welche von dem vordern Ende der Ruderpinne in entgegengesetzter Richtung nach den Seiten

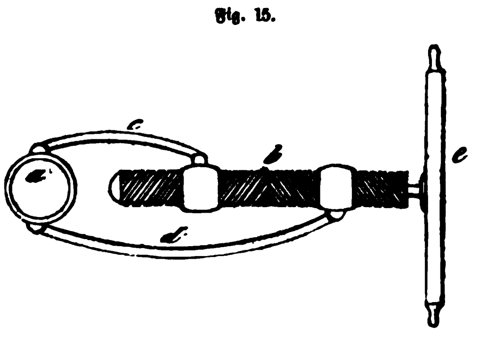
Fig. 14.



des Schiffes gehen. Die Enden dieser Taue sind auf einer horizontal liegenden Welle befestigt, welche über der Ruderpinne in einer Höhe von 3 Fuß angebracht ist, und wird das Steuerruder dann durch ein Rad mit Handspeichen, das Steuerrad, gedreht. Während nun das eine Ende des Taues sich auf der Welle aufwindet, läuft das andere um so viel davon ab; durch diese Vorrichtung kann das Steuer mit leichter Mühe von einem Manne regiert werden, da aber mit der Schnelligkeit des Segelns auch die hierzu erforderliche Kraftanstrengung vergrößert werden muß, so ereignet es sich nicht selten, daß bei besondern Gelegenheiten kaum zwei Mann zu dieser Arbeit hinreichend sind. Auf größern Kriegsschiffen sind immer zwei Steuerräder in einer Entfernung von 4 Fuß hinter einander angebracht und werden daher auch stets vier Mann zum Steuern beordert.

Anstatt der Steuertalje hat man in neuerer Zeit mit Vortheil die Schraube angewandt. Fig. 15 giebt eine obere Ansicht davon: *a* ist nämlich der Kopf des Steuers; *b* ist ein Cylinder mit zwei entgegengesetzten Schraubengängen, von welchem nach jeder Seite hin eine krumme Stange, *c* und *d*, an die Seiten des Steuerkopfes geht und hier mit einem beweglichen Gelenk daran befestigt ist. Wird nun die Schraube vermittelst des Steuerrades *e* gedreht, so wirken beide Gänge in entgegengesetzter Richtung an den Seiten des Steuers, indem wenn die eine Stange vorauszieht, die andere zurückschiebt und auf diese Weise wird die Drehung hervorgebracht.

Fig. 15.



Der praktische Theil.

Sind die verschiedenen Zeichnungen vom Baumeister entworfen, so werden diese in natürlicher Größe auf den Fußboden des Plansaales gezeichnet und nach diesen Zeichnungen von den Schiffszimmerleuten die Schablonen oder Mallen geschnitten, welche dann als Modelle zur Anfertigung der verschiedenen Stücke dienen.

Der eigentliche Bau beginnt mit der Einrichtung des Bauplatzes, dem Schiffswerft, auf welchem die Schiffe erbaut werden. Dieser muß selbstverständlich am Wasser gelegen sein und besteht aus einer geneigten Ebene; das Gerüst, auf welchem die Schiffe erbaut werden, heißt der Stapel oder die Helling und ist aus einer Balkenlage zusammengesetzt, auf welcher die Stapelblöcke liegen, worauf wieder der Kiel ruht. Die schräge Richtung desselben nach dem Wasser zu ist ungefähr 1 bis $1\frac{1}{4}$ Zoll für jeden Fuß Länge, doch richtet sich dieses viel nach der Tiefe des Wassers. Auf den Marinewerften und auf manchen andern Stellen sind diese Stapel überbaut und mit Glas-

dächern versehen, um dem Einflusse der Witterung auf das zu erbauende Schiff so viel wie möglich zu begegnen. Die Unterstützung dieser Dächer besteht in großen Pfählen, welche oftmals bis 80 Fuß Höhe haben und auf denen ein aus Holz und Eisenwerk construirtes Rahmenwerk liegt. Die gewölbten Dächer selbst werden aus gerunzeltem galvanisirtem Eisen oder Zink hergestellt, ihre Spannung beträgt zwischen 60 und 70 Fuß und sie sind der ganzen Länge nach von Fenstern unterbrochen, welche mit starkem Glase verglaset sind. Die Länge beträgt nach den verschiedenen Umständen und Verhältnissen ungefähr 300 bis 350 Fuß, so daß die größten Schiffe darunter gebaut werden können, außerdem ist in England hierbei noch die Vorrichtung getroffen, daß in dringenden Fällen mit Hilfe des Gaslichtes während der Nacht an den Schiffen gearbeitet werden kann.

Mit den Marinewerften ist zugleich das Arsenal verbunden mit der großen Anzahl von Magazinen für die mannigfachen Bedürfnisse der Schiffe. Lange Reihen Kanonen vom kleinsten bis zum größten Kaliber nebst den dazu gehörenden pyramidenartig aufgeschichteten Kugelhaufen, Anker und Ketten aller Art und jeder Größe bedecken in schönster Ordnung einen großen Flächenraum. Außerdem sind die Werkstellen der verschiedensten Handwerker, der Schmiede, Tischler, Segelmacher, Reepschläger u. s. w., alle neben einander. Die Holzsägemaschinen, durch Dampf getrieben, werden außerdem noch zu den verschiedensten andern Zwecken benutzt; mit ihrer Hilfe werden durch den Bemastungskrahn, welcher dicht am Quai errichtet ist, die schweren Masten des Schiffes eingesetzt; die überflüssigen Dämpfe werden in einen Kasten geleitet, in welchem die bearbeiteten Planken einige Stunden liegen müssen, um recht geschmeidig zu werden, damit sie mit leichter Mühe um das Schiff sich biegen lassen. An verschiedenen Stellen sind noch kleinere Krahne angebracht, Schienenwege durchschneiden nach allen Richtungen den Platz, um die schweren Sachen auf Wagen leichter transportiren zu können. Eine Mauer schließt das Ganze ein, an deren innern Seiten das verschiedene Bauholz in ungeheurer Menge aufgestapelt ist. Bemerkenswerth und der Aufmerksamkeit des Besuchenden zu empfehlen ist ferner der Modellensaal, worin die genauen Modelle aller daselbst erbauten Schiffe nebst den betreffenden Rissen der Nachwelt aufbewahrt werden. Da diese Einrichtung aber erst in neuerer Zeit getroffen worden ist, so sind auch die Formen der Schiffe früherer Jahrhunderte uns nur geschichtlich überliefert worden. Ferner sind noch die Docks vorhanden, in welche die Schiffe gebracht werden, wenn sie einer Reparatur bedürfen, worüber später mehr gesprochen werden soll.

Die Behörde, welche dieses Alles zu überwachen hat, wird die Admiraliät genannt und zerfällt gewöhnlich in drei Abtheilungen, deren jede wieder ihre Unterabtheilungen hat.

Erstens: der Hafencommandant; derselbe hat für die Ordnung im Hafen und auf dem Platze zu sorgen, den Schiffen im Hafen ihre Liegeplätze anzuweisen, unter seinem Befehle stehen die Besatzungen der Schiffe und des Arsenals.

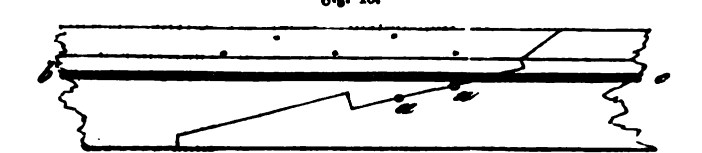
Zweitens: die Direction des Schiffbaues. Alles, was zum Bau der Schiffe gehört, die verschiedenen Handwerker, das Ablaufen des Schiffes vom Stapel, die innere Einrichtung u. s. w. werden von ihr beaufsichtigt.

Drittens: das Marinecommissariat hat für die Ausrüstung der Schiffe zu sorgen, das Rechnungswesen und den Personalbestand zu controliren.

Schiffswerfte für Handelsschiffe sind freilich nicht oder doch nur äußerst selten in dem ausgedehnten Maße eingerichtet, wie die eben beschriebenen für Kriegsschiffe, doch werden diese stets bei denselben zum Vorbilde genommen.

Die erste Hauptgrundlage bei der Erbauung eines Schiffes ist der Kiel, der aus dem besten Eichen- oder Buchenholz angefertigt werden muß. Würden sämmtliche Krummhölzer, die Spanten genannt, als Rippen betrachtet, so bildete der Kiel das Rückgrat; er bestimmt daher auch die untere Länge des Gebäudes und auf ihm ruht während der Dauer des Baues das Gewicht des Schiffes. Seinen Dimensionen nach ist die Höhe immer größer als die Breite und rechnet man hierzu gewöhnlich $1/4$ Zoll für jeden Fuß der Länge bei kleinern Schiffen, für größere ist dieselbe aber $1/7$ bis $1/8$ Zoll. Für die Breite wird alsdann $3/4$ seiner Höhe genommen. Je nach der Länge des Schiffes besteht der Kiel aus einem oder mehrern Stücken, deren Verbindungen Laschungen genannt werden. Die zweckmäßigsten und gebräuchlichsten derselben sind die horizontalen (Fig. 16), welche vermittelst Haken in einander greifen;

Fig. 16.



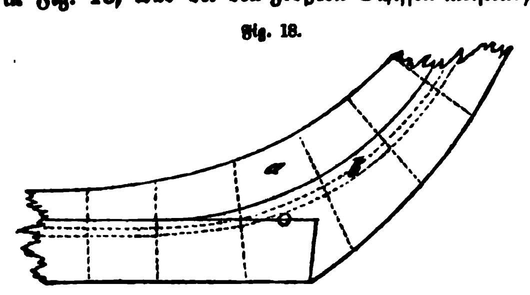
ihre Länge muß wenigstens fünfmal die Breite des Kiels betragen. Das Ganze wird durch kupferne Bolzen, deren Durchmesser $1/10$ der Breite des Kiels gleichkommt, mit einander verbunden. Bei Anordnung der Laschen muß besonders darauf geachtet werden, daß sie nicht gerade auf die Stelle kommen, wo später die Masten ihre Stellung erhalten. Um zu verhüten, daß durch diese Verbindung Wasser in das Schiff eindringe, werden in den Fugen 1 bis $1\,1/4$ Zoll im Durchmesser haltende Löcher gebohrt und in diese Pfropfen von weichem Holze getrieben *a*, welche Schießnägel heißen. Der ganzen Länge nach, an beiden Seiten des Kiels findet sich eine Vertiefung *b c*, die Spündung, wie solche in Fig. 17 im Querschnitt des Kiels sichtbar wird, und in welche bei Bekleidung des Gerippes mit Planken diese hineingefugt werden.

Fig. 17.

Der Vordersteven steht auf dem Vorderende des Kiels und bildet hier der ganzen Höhe des Schiffes nach den Hauptbalken; derselbe besteht je nach der Größe aus einem oder mehrern Stücken, welche dann auf eine gleiche Weise wie bei dem Kiel mit einander verbunden werden. Gewöhnlich hat

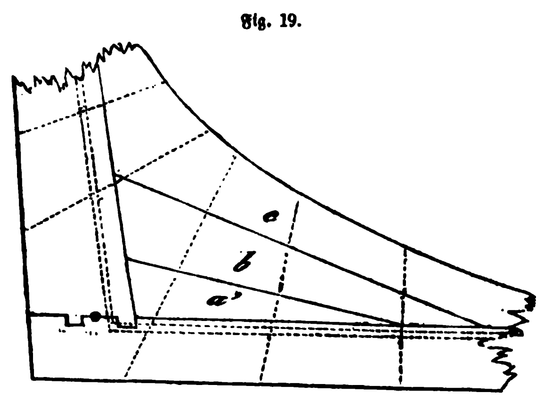
dieser eine nach auswärts gekrümmte Bucht oder auch die Gestalt eines ʃ. Die Verbindung des Vorderstevens mit dem Kiele kann auf verschiedene Arten angeordnet werden: entweder wird er mit einem Haken versehen, welcher in den Kiel eingreift, oder dieser Haken wird auch gänzlich weggelassen, wie in Fig. 18, was bei den größern Schiffen meistentheils der Fall ist; in beiden Fällen muß aber die äußere Kante des Vorderstevens mit der Unterkante des Kiels zusammentreffen. Um nun das Ganze besser mit einander zu verbinden, wird über diese Zusammensetzung ein oder mehrere Stücke Holz, die Aufklotzung *a*, von derselben Dicke wie die des Kiels und Stevens ist, gelegt, und das Ganze dann durch starke kupferne Bolzen verbunden. Auch der Vordersteven erhält wie bei dem Kiel an beiden Seiten eine Vertiefung, in welche die Vorderenden der Beplankung eingelassen werden.

Fig. 18.



Der Hintersteven besteht aus einem geraden Stück Holz und bildet in aufsteigender Richtung den Hauptballen des Hinterschiffes, er hat gewöhnlich 1 bis 4 Grad Fall nach hinten, das Fußende wird vermittelst eines oder zweier Zapfen in den Kiel eingelassen. Nach der Breite gemessen hat der Hintersteven gleiche Dicke mit dem Kiel, während derselbe in der Längenrichtung des Schiffes von unten nach oben zu sich verjüngt. Die sich am Hintersteven endigenden Planken werden gleichfalls wie bei den beiden vorhergehenden durch die Spündung in ihn eingelassen. Beide Steven müssen gut mit dem Kiele verbunden werden, denn während das Schiff vor Anker liegt, hat das Vordertheil den gewaltigen Andrang der Wellen auszuhalten, das Hintertheil aber hat die ganze Last des Steuers zu tragen und mit diesem auch die Wirkungen des Wassers gegen dasselbe. Zur bessern Verbindung des Hinterstevens mit dem Kiel wird inwendig noch eine Aufklotzung angebracht, welche in einer Anzahl keilartiger Hölzer *a'*, *b* besteht, deren größte Breiten nach hinten gelegen sind, so daß sie am Hintersteven höher wird; als Schluß wird dann noch ein krummgewachsenes Holz *c* gebraucht, welches über die andern hinreicht; das Ganze wird durch starke Bolzen mit einander verbunden. Es ist selbstverständlich,

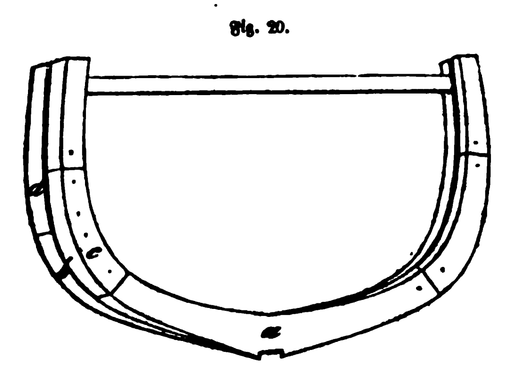
Fig. 19.



daß bei den beiden Steven an geeigneter Stelle Schießnägel angebracht werden, damit auf diesem Wege kein Wasser in das Schiff eindringen kann. Am Hintersteven wird auch gewöhnlich noch eine Fußeintheilung gemacht, um sogleich den Tiefgang des Schiffes daran zu erkennen.

Die Spanten. Wie schon bemerkt, werden diese durch die verticalen Querschnitte des Schiffes gebildet und sind aus mehrern Krummhölzern zusammengesetzt, von welchen eins über den Kiel geht und das Bauchstück (*a* Fig. 20) genannt wird. An der Seite dieses Bauchstücks liegt der Zitter *b*, welcher mit seinem obern Ende dasselbe um ein Bedeutendes verschießt und mit seinem untern Ende platt gegen das Holz von der andern Seite auf der Mitte des Kiels zusammengefugt ist. Auf das Ende des Bauchstücks kommt alsdann der Auflanger *c*, welcher den Zitter *b* wieder verschießt, und so geht eins um das andere fort, bis das Spant seine gehörige Höhe hat. Diese Hölzer werden an der Seite des Kiels auf einem eigens dazu hergerichteten Fußboden, der Zulage, zusammengelegt und gehörig mit einander verbolzt. Um der Circulation der Luft einen freien Durchzug zu gewähren, werden die Hölzer, welche zu einem Spant gehören, nicht unmittelbar an einander gelegt, sondern es bleibt ein Raum von 1 bis 3 Zoll zwischen ihnen, weil eine feuchte dumpfe Luft die Fäulniß des Holzes befördert. Um nun die Verbolzung auszuführen werden gerade da, wo die Bolzen durchkommen, Klötze dazwischen gelegt. Bei Kriegsschiffen wird dieser Zwischenraum in der Gegend des Wasserspiegels, wenn das Schiff völlig ausgerüstet ist, mit Holz ausgefüllt und gehörig wasserdicht gemacht, damit, wenn in einem Gefechte eine Kugel hier durchschlagen sollte, dieses Loch leicht wieder dicht zu machen ist. An jeder Seite des aufgerichteten Spantes werden Stützen angebracht, um sie vor dem Verrücken oder Umfallen zu schützen. Hinten und vorn können diese Spanten aber nicht alle wie die eben beschriebenen gemacht werden, da wegen der Schärfe des Schiffes am untern Theile solche sehr spitz zulaufen würden; hier werden nun einzelne Hölzer in einer schrägen Richtung hineingesetzt, bis das Ganze ausgefüllt ist. Unmittelbar am Vordersteven befinden sich starke Hölzer, die Klüshölzer, in welchen große Löcher gemacht sind, durch welche die Ankerketten fahren. Dann wird ferner durch die Heckstützen hinten das Heck ausgesetzt, in welchem das Steuer bis zum Verdeck hinaufreicht. — Bei Kriegsschiffen von zwei oder drei Reihen Kanonen werden die Oeffnungen oder Schießscharten, hier Kanonenpforten genannt, bei den Spanten gleich angeordnet, damit die Hölzer, welche an die Seiten der Oeffnungen kommen, aus langen Stücken bestehen können, und so

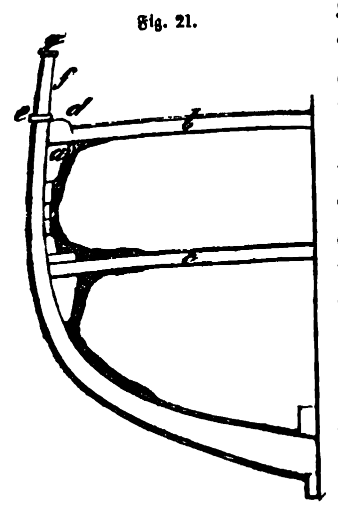
Fig. 20.



die Verbindung desto fester wird. Die Dimensionen richten sich nach der Größe des Geschützes und sind sehr verschieden, da die Kanonen größern Kalibers auch größere Pforten zur Richtung und Bedienung erfordern. Dieselben sind viereckig und gewöhnlich etwas breiter als hoch, so erfordert z. B. die Pforte einer 30pfündigen Kanone eine Oeffnung von 2 Fuß 9 Zoll Höhe und 3 Fuß 3 Zoll Breite. Die Kanonenpforten der einen Reihe befinden sich nicht perpendiculär über denjenigen der andern, sondern sie sind immer in der Mitte der Zwischenräume der darüber liegenden Reihe angebracht, damit das Gewicht der Kanonen gleichmäßiger vertheilt wird; dagegen sind aber die Pforten der einen Reihe denjenigen von der andern Seite gerade gegenüber gelegen. Oben sind sie durch einen Querbalken, den Obertrempel, geschlossen, auf welchem dann wieder die höher hinauf reichenden Hölzer mit ihren Fußenden ruhen. Die Oeffnungen können durch die Kanonenluken geschlossen werden, welche aus kurzen Planken, die kreuzweise mit einander verbunden sind, bestehen, und in Angeln an der obern Außenseite der Pforte hängen.

Das Kielschwein ist ein schweres Stück Holz von ungefähr gleichen Dimensionen wie der Kiel, es liegt inwendig in der Mitte platt auf den eben genannten Spanten läuft mit dem Kiel in einer Richtung durch die ganze Länge des Schiffes und dient einestheils dazu, dem Gebäude in seinen untern Theilen eine bessere Verbindung zu geben, anderntheils sind auf dasselbe die Fußenden der Masten eingelassen. Kann das Kielschwein nicht aus einem Stücke bestehen, so findet die Zusammensetzung auf eine gleiche Weise statt, wie es bei dem Kiele geschehen ist; nur ist es eine Hauptbedingung, daß nicht beide Laschungen über einander zu liegen kommen, sondern sich gehörig verschießen. Nachdem dieses Stück in das Schiff gelegt ist, werden der Kiel, die Bodenhölzer und das Kielschwein durch starke Bolzen mit einander verbunden und diese an der Unterkante des Kiels auf untergelegten Platten gut verklunken.

Fig. 21.



Damit das Schiff nach oben zu seine gehörige Verbindung erhält, wird inwendig um dasselbe eine schwere Balkenlage, die Raffissen (a Fig. 21), gelegt, welche auch zugleich als Unterlage der Balken b dient, auf denen das Deck ruht, durch welches das Schiff von oben geschlossen ist. Hat das Schiff mehr als ein Deck, so muß unter jeder Balkenlage eine Raffisse angebracht werden. Die Decksbalken erhalten immer eine nach aufwärts gekrümmte Bucht, damit das Wasser Abfluß nach den Seiten des Schiffes haben kann; ihr Abstand von einander darf nicht mehr als 3 bis $3^1/_2$ Fuß betragen. Außerdem werden unter jeden Balken noch schwere eiserne Knie gesetzt, welche mit ihrem

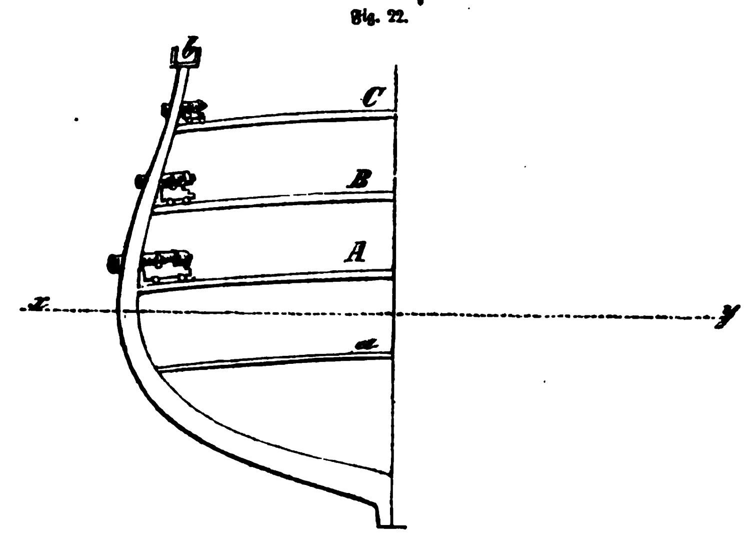
einen Arm unter den Balken befestigt sind, dann hinunter längs der Seiten des Schiffes gehen und mit dem andern Arm auf der Oberkante des Balkens von dem zweiten Decke ruhen. Auf jede Decksbalkenlage kommt wieder ein Balken *d*, das Leibholz, welches mit seiner Außenkante gegen die Innenseite der Inhölzer anliegt. Auf diesem befindet sich der Schandeckel *e*, welcher so breit ist, daß er noch über die Außenkante der um das Schiff herumzubringenden Planken ragt, dadurch also die offenen Zwischenräume der Inhölzer bedeckt und verhindert, daß Wasser in dieselben eindringe. In dem Schandeckel stehen die Stützen *f*, um welche die Brustwehr befestigt wird, worauf dann als Schluß eine Planke *g*, die Reiling, gelegt wird.

Das Gerippe des Schiffes ist so weit vollendet, und bietet in der Art seiner eigenthümlichen Zusammensetzung trotz des rohen Zustandes, in welchem es sich noch befindet, einen höchst interessanten Anblick dar. Jetzt wird mit der Beplankung sowohl von innen als von außen begonnen; diese hat aber nicht allenthalben eine gleichmäßige Dicke, sondern diejenigen Planken, welche in der Gegend des Wasserspiegels befindlich, sind die stärksten, da das Schiff hier am meisten Anfechtung zu erleiden hat. Ihre Dicke variirt je nach der Größe zwischen 4 bis 8 Zoll bei einer Breite von 9 bis 11 Zoll, die übrige Beplankung ist nach Verhältniß dünner. Um die dicken Planken um das Schiff biegen zu können, werden sie, nachdem sie bearbeitet sind, damit die Fugen genau auf einander passen, in einen großen Kasten, den Dampfkasten, gelegt, in welchen vermittelst eines Rohrs von einem Dampfkessel Wasserdämpfe geleitet werden, um, wie bereits oben erwähnt, das Holz recht geschmeidig zu machen. Gewöhnlich rechnet man $^3/_4$ bis 1 Stunde für jeden Zoll Dicke der Planken, während welcher sie den Dämpfen ausgesetzt sein müssen. Die Befestigung der Planken geschieht durch Bolzen und Holznägel, welche abwechselnd einer um den andern geschlagen werden und auf der Innenseite der innern Planken verklinken oder verkeilt sind. Das Verhältniß der Durchmesser der Bolzen ist $^1/_{10}$ bis $^1/_{12}$, das der Holznägel aber $^1/_8$ der Dicke der Spanten. Letztere sind von hartem Eichen- oder Akazienholz, mit dem Faden laufend gespalten, und müssen ehe sie zum Gebrauche dienen sollen, gehörig ausgetrocknet sein. Da die Planken nicht sämmtlich aus einer Länge von hinten nach vorn zu erhalten sind, so werden sie aus mehreren Enden gemacht und diese stumpf gegen einander gesetzt, doch müssen diese sogenannten Quernähte bei den nächstliegenden Planken einen Abstand von mindestens 5 Fuß haben.

Auf den Decksbalken werden ferner die Verdecksplanken gelegt, nachdem vorher die Eintheilung aller Eingänge u. s. w. angeordnet worden ist. Bei Schiffen, welche mehr als ein Deck haben, muß die Höhe zwischen zwei Decken wenigstens 7 bis 8 Fuß betragen; die Anzahl der Decke hängt von der Größe und Tiefe der Schiffe ab. Die Kriegsschiffe werden neben der Zahl ihrer Kanonen auch nach der Anzahl ihrer Decke benannt, so belegt man z. B. ein Linienschiff mit dem Namen Dreidecker, welches drei mit Kanonen besetzte Decke hat. Auf dem untersten Deck bei einem solchen Schiffe befinden sich

die schwersten Geschütze, damit die Last so viel wie möglich unten in das Schiff gelegt ist; hier ist die erste Batterie (Fig. 22, *A*). Ueber dieser liegt

Fig. 22.



das zweite Deck *B*, welches mit leichterm Geschütz besetzt ist und zusammen die zweite Batterie ausmacht. Alsdann folgt das oberste Deck *C*, welches die dritte Batterie bildet. Unter dem untersten Kanonendeck befindet sich noch ein anderes *a*, welches aber nicht armirt werden kann, da es schon unter dem Wasserspiegel $x\ y$ gelegen ist; es dient hauptsächlich zur Aufbewahrung der verschiedenen Schiffsbedürfnisse, welche vor Nässe geschützt werden sollen; außerdem werden während der Schlacht die Verwundeten hierher gebracht, um sie vor den feindlichen Kugeln zu sichern. Kauffahrteischiffe, wie Fig. 21, fahren gewöhnlich nur zwei Decke, selten und nur bei außerordentlich großen, drei.

Ist das oberste Deck eingelegt, so wird der äußerste Rand mit einer Einfassung oder Brustwehr umgeben, welche die Schanzkleidung genannt wird, und eigentlich eine Fortsetzung der Spanten ist, ihre Höhe beträgt 4 bis 6 Fuß. Auf ihr ist noch eine breite Planke horizontal befestigt, die Reiling, in welcher an beiden Seiten eiserne Stützen emporsteigen, welche mit gemaltem Leinen umgeben sind und den Namen Finknetze führen (*b*); zwischen ihnen sind bei Tage die Hängematten der Besatzung verpackt.

Ist das Schiff in seiner Zimmerarbeit so weit vollendet, so wird die äußere Bekleidung kalfatert, d. h. wasserdicht gemacht. Dies geschieht, indem aufgedrehtes und aus einander gepflücktes Tauwerk, Werg genannt, in die Fugen getrieben wird. Das Kalfatern eines neuen Schiffes darf nicht eher vorgenommen werden, als bis es ganz verplankt und verbolzt ist; zu diesem Behufe wird das Werg zu Strängen gedreht und einer nach dem andern mit dem Kalfateisen, auf welches man mit dem Kalfathammer schlägt, stark zusammengedrängt, jedoch muß hierbei der nächstfolgende Strang immer etwas dicker sein als der vorhergehende. Das Ganze wird alsdann, um es vor

Nässe zu bewahren und auch haltbarer zu machen, mit kochendem Pech überzogen. Die Anzahl der Stränge ist der Dicke der Planken verhältnißmäßig, und kann die Dauer einer guten Kalfaterung auf ungefähr 6 bis 7 Jahre gerechnet werden.

Nachdem das Schiff von dem überflüssigen Pech, welches auf den Planken geblieben ist, gereinigt worden, erhält es unter Wasser einen Ueberzug, bestehend in einer Mischung von Pech, Theer und Harz; ist dies geschehen, so wird grobes, in kochenden Theer getauchtes Papier oder auch Filz darauf genagelt und über das Ganze ein Kupferbeschlag gelegt. Dieser besteht aus kupfernen Platten von der Dicke des Eisenblechs und wird mit Nägeln von demselben Metall reihenweise von hinten nach vorn an den Schiffsboden befestigt, so daß die vordere Platte immer einen Zoll über die hintere faßt, um auf diese Weise dem Wasser immer eine glatte Fäche zu bieten, damit das Metall beim scharfen Segeln nicht so leicht von dem Schiffe abgerissen wird. Der Kupferbeschlag, obgleich sehr kostspielig, dient dazu, den Schiffsboden so viel wie möglich von Muscheln und Seegewächsen rein zu halten (da diese, wenn kein solcher Beschlag vorhanden ist, in Masse sich ansetzen und so das Schiff in seiner Schnelligkeit bedeutend hindern), aber auch — und dies ist der vorzüglichste Zweck desselben — das Schiff vor den schädlichen Bohrwürmern zu schützen, welche in den Tropengegenden in solcher Anzahl vorhanden sind, daß sie dasselbe in ganz kurzer Zeit zernagen können. Diese Thiere, von 6 bis 9 Zoll Länge und ungefähr $1/4$ Zoll Dicke, sind mit einer Muschel umgeben und bohren röhrenförmige Gänge in das Holz, welche sie dann mit einer Kalkschale auskleiden.

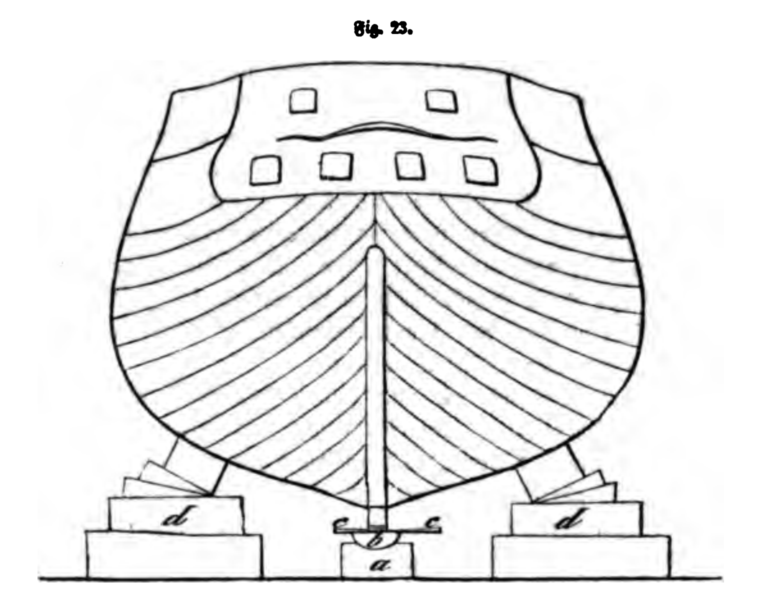
Seitdem nun die Schiffe mit einer solchen Kupferhaut überzogen werden, konnte man sich auch, so weit diese reichte, nicht mehr des Eisens zur Befestigung der Planken bedienen, da durch die Oxydirung des Kupfers und Eisens das letztere gänzlich aufgezehrt und als Befestigungsmaterial untauglich wird. Diesem abzuhelfen werden jetzt, so weit das Kupfer reicht, auch nur noch Kupferbolzen und Holznägel angewendet, wodurch freilich die Baukosten bedeutend vergrößert werden. Um sich einen ungefähren Begriff von der Masse des verwandten Kupfers zu machen, mögen folgende Angaben zu einem Linienschiffe von 131 Kanonen dienen. Das Gewicht der kupfernen Bolzen, welche zur Befestigung der Hauptplanken dienen, beträgt circa 113000 Pfund, die Anzahl der Kupferplatten könnte in runder Zahl auf 5000 angeschlagen werden, jede wiegt ungefähr 8 Pfund, wonach das Gewicht der Kupferplatten 40000 Pfund ausmacht. Die Nägel zu diesen Platten wiegen ungefähr 7000 Pfund, so daß also das ganze Gewicht des Kupfermaterials sich auf 160000 Pfund belaufen würde. Die längste Dauer einer Kupferhaut kann auf 5 bis $5^1/_2$ Jahr gerechnet werden, dann verliert sie 50 bis 52 Procent von ihrem Werthe, je nachdem das Schiff längere oder kürzere Reisen gemacht hat.

Nachdem nun noch die nöthigen Verzierungen an Bildhauerarbeit am Vorder- und Hintertheile angebracht sind, erhält der übrige Theil des Schiffes

einen Oelfarbenanstrich, wozu schwarz gewöhnlich die Hauptfarbe ist, die Verzierungen sind weiß oder auch mitunter vergoldet.

Das Schiff ist nun bis zum Ablaufen vom Stapel vollendet, d. h. es kann ins Wasser gelassen werden; die übrigen zur völligen Herstellung und Zurüstung des Schiffes erforderlichen Arbeiten geschehen meistentheils erst dann, wenn das Schiff auf dem Wasser liegt. Kleinere Schiffe bleiben auch wohl bis zu ihrer gänzlichen Vollendung auf dem Stapel sitzen, weil dies aber eine zu große Erschütterung in dem ganzen Gebäude giebt, ist es weit zweckmäßiger, das erstere Verfahren beizubehalten. Das Ablaufen des Schiffes geschieht entweder unmittelbar auf den Stapelblöcken oder auch auf einer untergelegten Balkenlage, der Helling (*a* Fig. 23), welche wie eine Art Rinne ausgehöhlt ist; diese wird mit Fett beschmiert, damit aber der Kiel nicht un-

Fig. 23.



mittelbar auf dieser Helling hinabgleitet, werden kurze Hölzer, die Schmierkissen *b*, welche in die Rundung passen, von hinten angefangen, untergelegt, und mit kleinen Keilen fest zugekeilt. Zu beiden Seiten in gleicher Entfernnng vom Kiel wird eine Gleitbahn *d, d* errichtet, die Schlagbetten, und gehörig mit Stützen versehen, damit sie nicht aus ihrer Lage gebracht werden kann. Sie ruht auf Blöcken, welche auf der Stapelgrundlage befestigt sind. Ist dieses geschehen, so treibt man die Keile c noch fester an, damit das ganze Gewicht des Schiffes auf dieselben zu ruhen kommt; zur größern Vorsicht werden aber vorher, um das Schiff an dem zu frühen Ablaufen zu verhindern, starke Taue an das Vordertheil befestigt, welche später mit der Axt durchgehauen werden.

Der Tag des Ablaufens ist bestimmt, das mit vielen Flaggen geschmückte Schiff verkündigt der Umgegend diesen Zeitpunkt und Tausende von Menschen

eilen herbei, dem interessanten Schauspiele beizuwohnen; denn nicht allein für die, welche bei dem Baue thätig waren, sondern auch für Andere ist es heute ein Festtag: das bezeugen auch die vielen umliegenden Schiffe, welche mit ihren Flaggen festlich geschmückt sind. Die letzten Stützen sind gefallen und nur noch an dem vordern Tau wird das Schiff gehalten; jetzt werden von dem Baumeister einige Worte über eine glückliche Fahrt gesprochen und darauf von einem hochgestellten Beamten die Taufe des Schiffes vollzogen, welche darin besteht, daß über das Vordertheil Wein ausgegossen wird, bei welcher Ceremonie auch dem Schiffe sein Name beigelegt wird. Ein Zimmermann, mit schwerer Axt bewaffnet, steht während dessen bei dem Taue: das Commando erschallt und mit kräftigem Schlage wird das Tau durchhauen. Langsam und kaum bemerkbar rückt das Schiff von seiner Stelle, doch von Secunde zu Secunde wird die Bewegung schneller, die untergelegten Balken krachen von der gewaltigen Last und von der Reibung erhitzt steigen Rauchwolken empor, bis endlich das Schiff in allen seinen Theilen erdröhnend, pfeilschnell mit gewaltigem Brausen in das Wasser rauscht, anfangs tief und immer tiefer einsinkt, sich aber bald wieder hebt und eine schäumende Furche nach sich zieht, die Bahn bezeichnend, welche es durchlaufen hat, bis es dann endlich, von seinen Ankern gehalten, in schwingende Bewegung geräth, die nur allmälig schwächer wird. Hatte bis dahin die lautlose Menge durch ein gemischtes Gefühl der Angst und Freude beherrscht in tiefer Stille verharrt, so bricht jetzt tausendstimmiger Jubel aus und begrüßt das Schiff bei dem erstmaligen Erscheinen auf seinem Elemente.

C. F. Steinhaus,
Schiffs-Architekt und Lehrer der Schiffsbaukunst.

Die großen Industrieausstellungen.

Der Industriepalast in Paris hinter den grünen Bäumen der Elyſéeiſchen Felder vereinigt gastlich die Proben der Industrieerzeugnisse aller Völker in seinem Innern und ist in diesem Augenblick unter dem Kanonendonner im Osten Europas der interessanteste Punkt der Welt. „Der Kampf der Wagen und Gesänge, der auf Korinthos Landesenge der Griechen Stämme froh vereint," hat nur eine neue Gestalt angenommen und wie er im alten Griechenland ein Spiegelbild der Gebräuche, Erzeugnisse und Künste des Volks war, charakterisirt der Industriepalast in der reizendsten Gegend des modernen Babel, nicht fern von dem Triumphbogen de l'Etoile, der Place de la Concorde und den Gärten des Tuilerienpalastes, das geistige Gedränge des 19. Jahrhunderts auf materiellem Boden. Was die graue Theorie der Wissenschaft Jahrhunderte lang gesonnen, hat des Lebens grüner Baum in schöner Frucht zur Reife gebracht.

Die Presse von ganz Europa ist darüber einig, daß die moderne Zeit noch niemals ein lehrreicheres Schauspiel geboten hat, als diesen Congreß von Sehenswürdigkeiten. Wo man hinsieht, welchem Theil der Theile der Industrie man auch seine Aufmerksamkeit widmen mag, allüberall entfalten sich die Fortschritte der heutigen Industrie, und nicht selten Fortschritte, welche jünger sind als die Industrieausstellung in London. Wenn bei der Eröffnung das Auge vergebens die Ruhe des Fertigen und Abgeschlossenen suchte, kein Land geordnet und nur zufällig der eine oder andere kleine Industriezweig vertreten war, ja sogar der Catalog viele Folien enthielt, auf denen nur der Name des Staats und etwa der Name des betreffenden Commissars zu finden war, hatte nach zweimonatlicher Frist die Energie der von unlautern Elementen gereinigten Ausstellungscommission das Ganze vollendet. Die tadelnde Kritik, die aus politischen und unpolitischen Gründen den ungenügenden Anfang ausbeutete und das französische Volk, dessen Armee kurze Zeit vorher im Orient einen so gewaltigen Triumph über England im Organisiren davongetragen hatte, mit den Bewohnern des sprichwörtlich gewordenen Carpentras identificirte, ist verstummt, die Commissare der kleinen Staaten klagen nicht mehr, daß sie bei dieser oder jener Festlichkeit ohne Berücksichtigung geblieben, das allgemeine Urtheil erkennt die Ueberlegenheit dieser

Ausstellung vor der von London an. London behält deswegen immer den Ruhm, zum ersten Male alle Nationen eingeladen zu haben, ihre Erzeugnisse neben einander zu stellen, um durch den Besuch eines einzigen Ortes Anschauungen zu gewinnen, die sonst zerstreut auf der ganzen Erde oder aufgetrocknet in Büchern und Papier zu suchen waren. Hatte London den Reiz der Neuheit für sich, so hatte Paris mit der Befürchtung zu kämpfen, daß eine Wiederholung diesen Reiz abstreifen werde, nicht allein weil die Wißbegier befriedigt, sondern auch weil die Eigenthümlichkeiten und Gegensätze sich immer mehr verwischen. Mit erhöhter Spannung betritt der Zuschauer die Räume des Palastes und mit erhöhter Befriedigung verläßt er sie. Es giebt keinen Zweig der menschlichen Geschäftsthätigkeit, der nicht mit den fruchtbarsten Anregungen hier studirt werden könnte. Die Universität der Industrie breitet sich vor unsern Blicken aus und es verlohnt sich wohl, an dieses großartige Ereigniß einen Blick auf die Entwickelung der Industrieausstellungen im Allgemeinen zu knüpfen.

Die menschliche Arbeit ist rührig seit dem ersten Menschenpaar, aber es hat Jahrtausende gewährt, ehe sie zum Selbstbewußtsein gelangte und anfing geachtet zu werden. Die Wissenschaft selbst hat sich erst spät um Gewerbe und Arbeit bekümmert, und wenn man sich erinnert, auf wie langsame Weise der Fortschritt in menschlicher Erkenntniß vor sich geht, wird man sich nicht wundern, daß der Einfluß der Wissenschaft auf die Gewerbe in Benutzung der Naturkräfte und in der Ausübung derselben von verhältnißmäßig sehr neuem Datum ist. Die chinesische Erzählung, daß, nachdem der köstliche Geschmack eines gebratenen Schweines durch den Brand eines Hauses, in dem sich einige Schweine befanden, entdeckt worden, jeder Chinese, wenn er einen solchen Braten habe essen wollen, Schweine in sein Haus gebracht und dasselbe angebrannt habe, bis Jemand auf den Einfall gekommen, daß ein gewöhnliches Feuer dieselben Dienste leisten könne, kann auch mancher Theil Europas in veränderter Gestalt für sich beanspruchen. Wir sehen noch heut zu Tage Versuche, durch Errichtung und Unterstützung der Klöppel- und Spinnschulen den Maschinen Concurrenz zu machen, und Tausende von Handwerkern, verschanzt hinter Privilegien, erkennen das Verkommen ihres Gewerbes nicht in ihrer eigenen Ungeschicklichkeit, sondern in dem „Schwindel der Massenproduction" und in den Maschinen. Wer seine Ohren nicht hat um zu hören, dem hat die Natur vielleicht ein Auge gegeben, um zu sehen. Kann man das, was man Schwarz auf Weiß besitzt, getrost nach Hause tragen, so wird das Selbsterlebte und Selbstgesehene niemals sich ganz aus dem Gedächtniß drängen lassen und stets Stoff zum Nachdenken auch für Taube geben. Diese Selbstschau vermitteln die Industrieausstellungen.

Das Bestreben, die Vervollkommnung, welche die Gewerbsthätigkeit erreicht hat, in einer Gesammtanschauung dem großen Publikum vor Augen zu führen, um ihm zu zeigen, zu welcher Entfaltung und Höhe dieselbe gelangt ist, dabei aber den Gewerbtreibenden selbst Gelegenheit zu Vergleichungen zu geben, sie zu erhöhter geistiger Thätigkeit anzufeuern, somit zu immer größerer

Hebung der technischen Production beizutragen und durch Geltendmachung des Geleisteten den Erzeugnissen möglichst neue Handelswege zu eröffnen, ist der Zweck der Ausstellungen.

Die erste wirkliche Industrieausstellung fand in Frankreich im Jahre 1798 statt und hatte vorerst fast allein den Zweck, das republikanische Nationalfest zu verschönern. Die Idee, aus der sich später so erfolgreiche Thatsachen entwickeln sollten, lag noch in der Wiege. In der dazu auf dem Marsfelde erbauten Bude befanden sich nur 110 eingesendete Gegenstände. Napoleon, die bedeutungsvolle Tragweite solcher Unternehmungen ahnend, veranstaltete durch Decrete in den Jahren 1801 und 1802 zwei auf einander folgende Ausstellungen, zu deren erster schon 220, zur andern aber 540 Gegenstände eingingen, und die Gewerbtreibenden gewahrten mit Befriedigung, daß diese Anordnungen viel zu der Hebung der damals in Frankreich so gedrückten Industrie beitrugen. Zur Aufstellung und Schau hätte man für acht Tage die Säle des Louvre geöffnet. Von größerer Bedeutung war die vierte Industrieschau, die im Jahre 1806 durch den Kaiser angeordnet und von fast sämmtlichen Gewerbszweigen des Landes beschickt wurde. Die beschränkten Räume des Louvre konnten die eingesendeten 1122 Gegenstände nicht fassen und es ward daher auf dem Platze vor dem Invalidenhôtel ein bedeutendes Gebäude errichtet; die Ausstellung blieb dem Publikum 41 Tage lang geöffnet. Nun folgten sich in größern oder geringern Zwischenräumen, nämlich in den Jahren 1819, 1823, 1827, 1834, 1839, 1844 und 1849 Ausstellungen, welche einen steten Zuwachs der Theilnahme der Industriellen bekundeten, indem die Gegenstände, jedesmal in der Zahl steigend, in der letzten Ausstellung 4500 betrugen. Der gegenwärtige hohe Stand vieler Industriezweige des Landes hat diesen öffentlichen Schaustellungen zumeist seine Hebung und seine Fortschritte zu danken.

In Deutschland finden wir vom zweiten Jahrzehend dieses Jahrhunderts an kleine Industrieausstellungen, in der Theilnahme oft nur auf Provinzen, ja selbst auf einzelne Städte beschränkt. So war z. B. in Dresden bis zum Jahre 1840 alle zwei Jahre eine Gewerbausstellung mit der Kunstausstellung verbunden, und obgleich ganz Sachsen zu Einsendungen eingeladen ward, so waren es doch nur die großen Städte, besonders Dresden, und einige der größern Fabriken, welche sich betheiligten, so daß anfänglich ein mäßiger Saal zur Aufstellung hinreichte. Aber auch bei solchen kleinen deutschen Ausstellungen ward der wohlthätige Einfluß auf die Industrie wahrgenommen und die Betheiligung wuchs mit der Zeit an allen Orten. Ein jeder Einsender beeiferte sich, in dem auszustellenden Gegenstande etwas Vorzügliches in seiner Art oder das Beste seiner Producte zu geben. Bei aller sichtbar wohlthätigen Wirkung solcher Schaustellungen waren in ihnen doch immer nur die Erzeugnisse eines geringen Landumfanges repräsentirt und ein Vergleich derselben mit ähnlichen Erzeugnissen des Nachbarlandes oder entfernterer Gegenden ward nicht gewährt. Da geschah endlich bei der im Jahre 1841 zu Berlin abgehaltenen Conferenz der Zollvereinsstaaten der Vorschlag,

größere Industrieausstellungen zu veranstalten, an denen sich ganz Deutschland und vorzüglich die Zollvereinsländer betheiligen möchten.

Die erste dieser deutschen Ausstellungen der Gewerbe ward in Mainz im Jahre 1842 von dem daselbst bestehenden polytechnischen Vereine angeregt und organisirt, entsprach aber nicht den gehegten Erwartungen. Die verhältnißmäßig geringe Theilnahme, die beschränkten Räumlichkeiten der Ausstellungslocale, wie die geringen Hilfsmittel, die zur Verfügung standen, ließen das Ganze in geringem Maßstabe sich entfalten.

Ungleich großartiger und bedeutend reichhaltiger erwies sich die zweite deutsche Industrieausstellung zu Berlin im Jahre 1844, nachdem in derselben Stadt schon 1827 eine nur auf Preußen beschränkte Ausstellung stattgefunden. Von Seiten der Regierung, welche die großen Räume des Zeughauses zur Verfügung stellte, mächtig protegirt, lieferte diese zweite deutsche Gewerbeschau schon ein sprechendes Bild deutschen Gewerbfleißes und des großen industriellen Aufschwungs der letzten Jahrzehende. Die Einsender, deren Zahl hier schon die Höhe von 3000 erreichte, gehörten fast ohne Ausnahme dem Zollverein an und theilten sich in 2000 Theilnehmer aus Preußen (700 aus Berlin) und 1000 Theilnehmer aus andern Staaten.

Oesterreich war in dem Bestreben, die bedeutende Entwickelung seiner Industrie nachzuweisen, nicht zurückgeblieben, und nachdem bereits im Jahre 1835 eine Gewerbeausstellung in Wien mit 594 Theilnehmern und eine zweite 1839 mit 732 Theilnehmern vorangegangen, veranstaltete die Regierung 1845 eine dritte, die wie die vorhergehenden blos auf die österreichischen Staaten beschränkt blieb und Deutschland gegenüber gleichsam eine Antwort auf die deutsche Ausstellung in Berlin war. Bei dieser dritten Ausstellung hatte sich die Zahl der Einsender bis auf 1865 gesteigert, in denen alle Provinzen des Reichs vertreten waren und zwar als die bedeutendsten Niederösterreich mit 1062 (Wien 834), Böhmen mit 223 (Prag 59) und Oberösterreich mit 140.

Leipzig war (1851) der Ort der dritten deutschen Industrieausstellung, und obgleich die Zahl der Theilnehmer der Berliner bedeutend nachstand und nur 1400 betrug, so waren doch die eingesendeten Artikel zahlreicher und übertrafen jene in mancher Beziehung auch an Güte. Noch hatte diese Ausstellung nicht mehr einen blos zollvereinsländischen Charakter, denn es befanden sich unter den Ausstellern, von denen die Hälfte Sachsen, 204 Baiern, 158 Preußen, 39 Würtemberger und 153 aus den kleinern Staaten waren, auch 130 Oesterreicher, also fast eben so viel als Preußen, deren Regierung aus politischen Gründen jede Theilnahme abgelehnt hatte. Die neu erbaute große Centralhalle, deren Eigenthümer ihr schon bei der Gründung die Bestimmung ertheilt hatte, als Mittelpunkt der gewerblichen und gesellschaftlichen Bedürfnisse der gesammten mit dem Weltmarkte Leipzig in Verbindung stehenden Handelswelt zu dienen, war zum Ausstellungslocale ausersehen und der rühmlichst bekannte Dr. Weinlig übernahm die Leitung

und Anordnung des Ganzen, wobei ihm bei der Aufstellung der Sachen eine sächsische Commission von acht Personen und mehrere Commissare anderer Staaten zur Seite standen. Wenn auch bei der Aufstellung einzelne Dinge, wie z. B. die Eintheilung des großen Saales in sechs lange schmale Gänge mit Schauständen, nicht ganz befriedigten, so war doch die Anordnung im Ganzen lobenswerth und besonders die Decorirung, zumeist aus ausgestellten Stoffen bestehend, höchst geschmackvoll. Man hatte bei der Aufstellung die das Vergleichen der Artikel besonders erleichternde Einrichtung getroffen, alle gleichartigen Gegenstände, mit Ausnahme der Tischlerwaaren, ohne Rücksicht auf die Gegend, welche sie gesendet, zusammenzustellen. Die Kaufleute aus allen Ländern, welche wie gewöhnlich in Leipzig zur Messe anwesend waren, hatten wie die deutschen Fabrikanten und das Publikum überhaupt hier die beste Gelegenheit, die vorgeschrittene Gesammtentwickelung der deutschen Industrie zu beobachten, in der sich besonders im letzten Jahrzehend eine große Vervollkommnung bemerklich machte. Es zeigte sich aber auch hier als interessante Thatsache, daß die deutsche und österreichische Industrie gut neben einander bestehen können, ohne einander zu schaden. Wie sich die ganze deutsche Gewerbthätigkeit der der übrigen Welt gegenüber verhalte, sollte an einem andern Orte bald gezeigt werden.

Während diese sogenannten Zollvereinsausstellungen eine Uebersicht der deutschen Industrie im Allgemeinen gewährten, entstanden ununterbrochen, und besonders in den Zwischenräumen, besondere Gewerbeausstellungen in einzelnen Staaten, Provinzen oder Städten Deutschlands und des Auslandes. Wenn aber eine Idee sich der Geister bemächtigt hat, die schon bei geringer Anwendung sich als fruchttragend bekundet, so wird der Sprung zur höchstmöglichen Ausführung sicher bald folgen; so die Idee der Industrieausstellungen.

Nachdem man in verschiedenen Ländern den wohlthätigen Einfluß und die belehrende Uebersicht solcher Ausstellungen kennen gelernt, mußte recht natürlich der Wunsch entstehen, die heimischen Producte und Gewerbsgegenstände mit denen auswärtiger Länder zu vergleichen, und es entstand die Idee einer Weltausstellung, welche alle Naturproducte, alle Erzeugnisse der schaffenden Hand und der helfenden Maschine aus den verschiedenen Theilen der Erde an einem Orte und zu einem Ganzen vereinigen sollte, um in einer Uebersicht den Erfindungsgeist, die Schöpferkraft und Werkthätigkeit wie die Hilfsmittel aller Zonen und aller Nationen zugleich kennen zu lernen und zu sehen, welchen Einfluß Klima, Bodenbildung, Rohproducte, Volksgattung, Religion, Sitte und Verfassung auf die Industrie ausüben. So phantastisch dieser Plan auf den ersten Blick erschien, gelangte man bald zur Ueberzeugung der Möglichkeit, und je mehr man mit der Idee vertraut ward, desto mehr Hoffnungen knüpften sich an dieselbe. Diese große Weltwaarenschau schien den Krieg für ewige Zeiten durch den Glanz und das wetteifernde Streben der Industrie zu verbannen; sie schien alle Völker der Erde zu einer großen Verbrüderung zu drängen und endlich in ihrem Ge-

folge alle Zollschranken niederzuwerfen und ein allgemeines freies Handelssystem über die Erde zu verbreiten. Daß eine solche Idee von dem Lande ausging und sich zuerst nur in dem Lande verwirklichen konnte, welches die größten Handelsverbindungen in allen Weltgegenden besitzt, war ganz natürlich.

Als Prinz Albert bei einer Preisvertheilung der Gesellschaft der Künste in London im Juni 1849 die Idee einer Musterung der Gewerbthätigkeit aller Nationen zuerst öffentlich aussprach, fand dieser Gedanke die günstigste Aufnahme und großen Beifall, so daß der Prinz ermuthigt ward, schon einige Wochen später einen ausführlichen Plan zu einer Weltindustrieausstellung vorzulegen, welcher auch schließlich in den Hauptzügen beibehalten wurde. Während nun ein Theil der englischen Gesellschaft in der Ausführung dieses Planes außer dem großen Hauptzwecke zugleich den Sieg der Freihandelsmänner, eine Repräsentation der ruhigen Machtentwickelung Englands während der Wirren des Festlandes und einen Hebel erblickte, die Gedanken des Volkes von der Stabilität der Regierung abzulenken, die kirchlichen Streitigkeiten, die Armuthsklagen und die Mißtöne aus Irland in den Hintergrund zu drängen, den englischen Waaren aber eine noch größere Verbreitung zu verschaffen, war ein anderer großer Theil der Engländer diesem Plane nicht nur abgeneigt, sondern vollständig entgegen. Diese Letztern waren theils die Protectionisten, welche darin einen Schlag für des Landes Industrie fürchteten, da sich ihr Absatz leicht andern Ländern zuwenden könnte, theils ängstliche Londoner Bürger, welche bei einem ungeheuern Zusammenströmen von Menschen in London Theuerung und Hungersnoth erwarteten, und theils die von den Tories unterstützte Geistlichkeit, welche das Bedenken hegte, die Frömmigkeit des Landes werde durch die überwiegende Macht der Industrie und ihrer Anhänger auf lange Zeit gestört werden und vielleicht auf immer Schaden leiden, wie auch, daß der Zudrang fremder Demokraten Anarchie ins Land bringen möchte. Obgleich bereits ein Ausschuß tüchtiger Männer sich um das Zustandekommen des Planes bemühte und die Presse alle irrigen Meinungen zu widerlegen strebte, hatten doch jene Befürchtungen und einige andere mißliche Umstände so viel Einfluß, daß das Unternehmen nur sehr langsam und stockend vor sich ging und beinahe ganz gescheitert wäre. Endlich siegte jedoch der große Gedanke, vom Nationalstolze begünstigt, und die Unterzeichnungen der Geldmittel nahmen einen so glücklichen Aufschwung, daß bald die erfoderlichen 200,000 Pf. St. gedeckt waren. Nun erhob sich eine neue Schwierigkeit in der Frage, wie sollte der ungeheuere Bau ausgeführt werden, um die unendliche Masse der erwarteten Zusendungen aufnehmen zu können? Das Gebäude sollte einen Raum von 2200 Fuß Länge und 450 Fuß Breite, folglich 990,000 Quadratfuß bedecken, also einen Raum mehr als doppelt so groß als der, welchen das kolossale Schloß Caserta bei Neapel und fast fünfmal so groß als der, den die Peterskirche in Rom einnimmt. In Folge der deshalb ausgeschriebenen Concurrenz sandten 195 Engländer und 38 Ausländer Baupläne ein, von

denen die der Erstern von der Baucommission als praktischer, die der Letztern zwar theilweise recht schön, aber minder praktisch gefunden wurden. Bei näherer Untersuchung stellte sich jedoch heraus, daß von den 195 englischen Plänen nur drei, von den ausländischen 38 aber 15 ausführbar erschienen. Es wurde jedoch von allen diesen Projecten abgesehen. Auch der von einem Ausschusse von Architekten und Ingenieuren ausgearbeitete Plan eines Ziegelbaues mit eiserner Kuppel war unausführbar, wenn man, wie bestimmt war, die Ausstellung im Jahre 1851 eröffnen wollte. Da gelangte ein Plan an die Commission, der in seiner Art eine ganz neue Erscheinung in der Baukunst bildete, ein immenser Bau, blos aus Glas und Eisen bestehend, den Joseph Paxton einschickte, ein Mann, der als Gärtner des Herzogs von Devonshire und als Erbauer der großartigen Gewächshäuser zu Chatsworth bekannt war. Die Einfachheit und das Material erweckten anfänglich Bedenken für ein Gebäude, welches 18 Acker Landes bedecken sollte; da jedoch die Zweckmäßigkeit für diesen Plan sprach, auch der große Ingenieur Stephenson alle Bedenken hinsichtlich der Solidität beseitigte, ward er angenommen und den Herren Fox und Henderson zur Ausführung in den schönen Fluren des Hydepark am Westende Londons übergeben. Während nun diese Herren eifrig und gewissenhaft den Bau des „Glaspalastes“ betrieben, sicherte sich England durch Einladungen die Theilnahme aller Länder, selbst der fernsten Staaten, für die Weltausstellung, wobei Scott Russell als Agent in Deutschland thätig war. Nur wenige Staaten, Neapel an der Spitze, schlossen sich politischer Bedenken wegen von einer Betheiligung aus, in allen übrigen herrschte bald ein reges Leben, ein Erfinden und Schaffen, ein Streben nach Originalität und Vollkommenheit, wie die industrielle Welt wohl nie vorher gesehen. Zugleich war man mit andern Vorkehrungen in der Hauptstadt Englands nicht säumig, um den Fremdenandrang für die Stadt unschädlich zu machen und für die öffentliche Ruhe und Ordnung durch Heranziehung von Militär in die Nähe und durch Vermehrung der Polizeimannschaft zu sorgen. Für die Ausstellung selbst ward eine internationale Jury erwählt, welcher die einzelnen Commissionen untergeordnet waren, und die über die Vertheilung der Preismedaillen entscheiden sollte. Sie bestand aus 15 Engländern und eben so viel Ausländern, unter denen vier Franzosen, zwei Deutsche aus dem Zollverein (von Viebahn und von Hermann), zwei Oesterreicher (Graf von Harrach und Ritter von Burg), zwei Belgier, ein Schweizer, ein Italiener, ein Spanier, ein Nordamerikaner und ein Russe sich befanden.

Sechs Monate nur dauerte der ungeheuere Bau des „Krystallpalastes,“ er ging in größter Ordnung und Ruhe vor sich und bildete nach seiner Vollendung ein Bauwerk, das, gewaltig und doch leicht, einen eigenthümlichen, aber großartigen Charakter hatte. Die dünnen schlanken Säulen, die durchbrochenen Galerien und die hohen Bogen von Eisen erschienen von weitem gleich den Fäden eines Spinnengewebes und hielten doch so solid die großen Glasmassen zusammen, welche alle Theile des Gebäudes umschlossen und ein Meer

von Licht in das Innere hineinfluthen ließen. Die Anlage des Ganzen bildete ein langes Schiff, welches in der Mitte von einem Querschiff durchschnitten und dadurch in zwei gleiche Hälften getheilt wurde. Das Querschiff trat mit einer hohen halbrunden Wölbung etwas über den andern Bau heraus und überdeckte dabei einige sehr hohe und uralte Bäume, die man als besondere Zierde inmitten des Palastes stehen gelassen hatte. An beiden Seiten der Schiffe entlang liefen erhöhte Galerien, zu denen man über bequeme Treppen gelangte, während der ganze Bau 3 Eingangs- und 15 Ausgangsthüren besaß. Die Farben der äußern Decoration waren Weiß und Blau. Die zahlreichen Abbildungen dieses prächtigen Glasgebäudes ersparen uns eine nähere Beschreibung. In dem Eisenwerke des Gebäudes, das einen Kostenaufwand von 250,000 Pf. St. verursachte, feierte die englische Eisenfabrikation einen großen Triumph, indem sie nicht nur die Menge ihrer verfügbaren Mittel, sondern auch eine solche Wohlfeilheit in den durchaus façonnirten Eisentheilen zeigte, daß man vor 25 Jahren für diese Preise kaum das schlechteste gröbste Metall erhalten hätte. Besonders auffällig war bei der großen Einfachheit die Kunst und mathematische Genauigkeit, womit alle Theile in Uebereinstimmung gebracht und zusammengefügt waren. Als allgemeines Maß für alle gegossenen und geschmiedeten Eisentheile nahm man die normale Länge von 24 englischen Fuß an, bei größern Längen wurde ein Stück ans andere gesetzt. Da alle Gußeisenstücke nach demselben Modell gegossen und nur durch einfache Bolzen zusammengefügt waren, ließ sich auch das Ganze Stück für Stück leicht aus einander nehmen. Um den Verkehr nicht zu hemmen, hatte man die Verfügung getroffen, alle großen Gußwerke und Bildhauerarbeiten in dem breiten Mittelgange des Hauptschiffes aufzustellen; um aber auch dem Raume, der von allen Seiten der Sonne Zugang bot und also große Wärme festhalten mußte, Erfrischung zu verschaffen, waren in gewissen Zwischenräumen Fontainen angelegt. Da das Gebäude bei aller Größe nur 220,000 Quadratfuß, eine angebaute Nebenhalle 45,000 Quadratfuß verfügbaren Raum besaß, durch Anmeldungen von allen Seiten aber 430,000 Quadratfuß Flur- oder Tischraum und 210,000 Quadratfuß Wandraum gefordert wurden, so machte nur ein Zusammenziehen des beanspruchten Platzes endlich alle Aufstellungen möglich.

Anfänglich hatte man die Absicht, der Ausstellung einen rein industriellen Charakter zu bewahren und alle Erzeugnisse der bildenden Kunst ganz auszuschließen, machte aber schließlich zu Gunsten der Sculptur eine Ausnahme, um die Ausstellung dadurch mehr zu beleben. Zugleich traf man bei der Aufstellung die sinnreiche Anordnung, in den äußersten Räumen die einfachen, nur dem nackten Nutzen dienenden Gegenstände zu placiren, je mehr nach der Mitte zu aber das Interesse durch verziertere und schmuckreichere Dinge zu fesseln, bis man endlich im Mittelgange die reinen Kunstschöpfungen zur Anschau bot.

Als am vorherbestimmten Tage, am 1. Mai 1851, die Weltausstellung mit altenglischem Ceremoniell durch die Königin von England eröffnet wurde,

waren fast sämmtliche Einsendungen erfolgt und aufgestellt und der Glaspalast bot im Innern wie im Aeußern, wo noch die Fahnen aller Nationen seine obere Krönung zierten, ein niegesehenes Schauspiel. Die im Innern aufgestellten Gegenstände bestanden aus Einsendungen von 6146 englischen Theilnehmern und 2000 Artikeln aus den englischen Colonien, so wie aus 13,000 Artikeln vom Auslande. Zu den letztern hatten beigetragen: Frankreich 3329, Belgien 1050, Oesterreich 688, Preußen 1072, Sachsen 144, Würtemberg 137, Baiern 83, Hannover 11, Hamburg 125, Baden 2, Frankfurt 38, Holland 226, Dänemark 63, Schweden und Norwegen 29, Rußland 251, Italien zusammen etwas über 200, Spanien 233, Portugal 109, Schweiz 153, Vereinigte Staaten 907, Türkei gegen 4000, Aegypten 49, Persien 1, Tunis 203, Westafrika 9, China 238, Brasilien 1, Peru 4, Mexico 4, Neugranada 1, Hayti 2, Gesellschaftsinseln 1.

In den Gegenständen, welche gleichsam den Uebergang von der Kunst zur Industrie bilden, sah man alle Kunststyle von dem classisch-antiken bis zum Rococo vertreten und oft von einem Meister, wie z. B. die 19 in einem Schrein aufgestellten Gegenstände des Goldschmieds van Kampen in Utrecht. Unter den deutschen Arbeiten glänzte vorzüglich der Silberschild, den der König von Preußen dem Prinzen von Wales geschenkt. Wenn Italien in dieser Abtheilung seinen alten Ruhm bewahrte, was Form und Decoration betrifft, so prangten doch vor allem die französischen Artikel durch Grazie, Eleganz und reizende Naturnachahmung. Die einst so geschätzten gothischen Schnitzwerke Belgiens machten in London nicht den gewohnten Eindruck. In den englischen Arbeiten herrschte eine oft ans Plumpe streifende Solidität vor, das reichliche Material überwog die Form, obwohl sich in den meist mittelalterlichen Nachbildungen eine gewisse Gefühlswärme und Ernst bemerklich machten. Auch Spanien, das hauptsächlich durch Wand- und Fußbodenverzierungen vertreten war, hatte die meisten Ideen dazu dem christlichen und maurischen Mittelalter entlehnt. Griechenland und besonders Rußland hatten in ihrer Kunsttechnik fast einzig den byzantinischen Styl festgehalten.

Im Gebiete der Industrie, dem eigentlichen Zwecke der Ausstellung, hatte man der leichtern Aufstellung und Raumvertheilung wegen die Anordnung getroffen, die Producte eines jeden Landes neben einander aufzustellen, was zwar das Vergleichen der Artikel mit denselben anderer Länder erschwerte, dabei aber wieder die besondern Erzeugnisse der Staaten mehr in die Augen fallen ließ. Es war dabei jeder Nation vergönnt, ihre Einsendungen nach eigener Wahl und eigenem Geschmacke aufzustellen, wodurch sich der Charakter der Völker besonders aussprach und eine große Mannigfaltigkeit entstand. Der Zugang zu den Schautischen war leicht und der Verkehr nach allen Seiten frei und bequem, die Abtheilungen der Länder aber wurden durch große Aufschriften und Flaggen bezeichnet. England hatte sich für seine zahlreichen Erzeugnisse die ganze westliche Hälfte des Ausstellungslocals vorbehalten, während die andern Staaten sich in die östliche theilten und zwar so,

daß die südlichen Länder nach dem Querschiff zu, Oesterreich, der Zollverein, Rußland und Nordamerika aber nach dem östlichen Eingange hin placirt waren.

Der reichhaltige Beitrag Englands zeigte so recht die außerordentliche Industriemacht dieses Landes. Um die mannigfaltigen und vielen Dampfmaschinen in ihrer Thätigkeit zu zeigen, hatte man auf künstliche Weise Dampf zu denselben geleitet und man sah sie spinnen, weben, Strümpfe stricken, Wasser pumpen u. dgl., ein Bild regsten Lebens. Die größte Kraftentwickelung war hier mit der sinnreichsten Berechnung und der zweckmäßigsten Construction verbunden. Keine Nation hatte eine so vollständige Sammlung von Maschinen aufzuweisen, besonders was Zahl und Größe betraf, wenn auch die deutschen Maschinen in der Eleganz, Zweckmäßigkeit und Gediegenheit des Materials mit ihnen wetteifern konnten. Nächstdem verriethen die zahlreichen, verschiedenartigen und zweckmäßigen Ackerbaugeräthschaften, mit welcher Umsicht und Aufmerksamkeit der Landbau Englands betrieben wird. Die Baumwollenindustrie, welche 16 Millionen Maschinenspindeln und 300,000 Webstühle im Lande in Bewegung setzt, übertraf die anderer Länder nicht an Geschmack, wohl aber an Billigkeit und Menge. Reichhaltig waren noch die Rohstoffe und unvergleichlich die Messerschmiedearbeiten von Sheffield. Die Colonien hatten theils Naturproducte, Pelzwerk und Geräthschaften, Ostindien Naturproducte, eingelegte Metall- und Elfenbeinarbeiten und gewebte Stoffe gesendet. Frankreich glänzte zunächst durch Webereien in Seide, Wolle und Baumwolle, besonders in den gedruckten Waaren aus dem Elsaß, in welchen sich das Talent der Musterzeichner geltend machte, wie auch durch Bijouterien, Metallarbeiten, Bronzen, Meubles und künstliche Blumen. Die deutsche Industrie, obgleich möglichst stark und gut vertreten, konnte nicht ganz mit der englischen und französischen concurriren, wenn auch einzelne deutsche Artikel über alle andern dominirten. Von allen Staaten des gesammten Deutschland hatte Oesterreich die meisten Kräfte aufgeboten, dem Unternehmen zu entsprechen, und mehrere Artikel dieses Landes setzten selbst die in Erstaunen, welche es in seinen Industriekräften genau zu kennen glaubten. Was auch den deutschen Einsendungen manchen Eintrag that, war die oft höchst ungünstige, vernachlässigte Aufstellung. Man hatte nur zu sehr versäumt, der Oeffentlichkeit den gehörigen Tribut zu bringen, wohingegen der geschmackvolle Aufputz der französischen Arbeiten viel zu deren Triumph beitrug. Allgemeine Anerkennung fanden indessen die Berliner Gußwerke, die unübertroffenen topographischen Karten aus Dresden, die Manufacturwaaren des sächsischen Erzgebirges, Schlosser- und Stahlwaaren und noch mancherlei andere Gegenstände aus den verschiedenen Gegenden Deutschlands. Unter den Artikeln Oesterreichs, welchem die allgemeine Stimme den dritten Rang in der gesammten Ausstellung anwies, glänzten vor allen die typographischen Arbeiten der kaiserlichen Hofbuchdruckerei in Wien, wie auch die der Kunsttischler dieser Stadt, die prachtvollen Shawls und andere Stoffe, während die böhmische Glasfabrikation ihren alten Ruf behauptete. Klein

war der Raum, aber bedeutend der Rang, den die Schweiz einnahm. Die Erzeugnisse dieses Gebirgslandes standen in ihrer glücklichen Anordnung da wie die Kinder einer Familie, mit vortrefflichem Geschmack und wohlthuender Uebereinstimmung, und nahmen schnell zu ihren Gunsten ein. Besonders werthvoll waren die Mousseline, Taffete, Sommerstoffe und Bänder. Dänemark hatte außer Uhren und mechanischen Arbeiten noch Spitzen und jütländische Töpfe und Handschuhe, Schweden aber interessante Artikel in Erzen und Stahlwaaren, mathematischen Instrumenten und Hauswebereien gebracht. Aus Rußland, das bei der Eröffnung noch gar nicht vertreten war, sah man später reichhaltige Rohstoffe, Getreide, Hölzer, Lederwaaren, Mineralien, Luxusarbeiten und Waffen. Auch Belgien hatte besonders Spitzen und Waffen geliefert. Spanien, Portugal und Italien waren ungenügend in den Erzeugnissen vertreten, um sich ein Urtheil über ihre Industrie und ihren Ackerbau bilden zu können, dagegen die Kunstgegenstände und Rohstoffe von oft eigenthümlicher Art. Besonders schwach waren die Webereien, die seidenen und wollenen Waaren. Catalonien schien für seine schlechte Baumwollenfabrikation gefürchtet zu haben. Auch die Vereinigten Staaten ließen durch ihre Einsendungen keine Beurtheilung ihrer Industrie zu. Das Vorzüglichste waren Rohstoffe, Baumwolle und Tabak, außerdem nur einige Pflüge, einige Kähne und ein paar sehr geringe geographische Karten. Geschichtlich interessant waren viele Producte Indiens und Chinas, indem sie mit ziemlicher Genauigkeit den Zustand einer Industrie repräsentirten, wie sie bei ihnen vor zwei Jahrtausenden gewesen war.

Der großartigste Gegenstand der Ausstellung war das Ausstellungsgebäude selbst und der Wunsch sehr natürlich, dasselbe zu erhalten. Die für diesen Zweck gethanen Schritte bei der Regierung, die sich wohl an die Opposition der hohen Aristokratie gegen die Verwendung des Hydeparks zu dieser Bauanlage erinnern mochte, waren erfolglos und mit Bedauern sah man die Zerstörung des schönen Werks beginnen. Da beschloß eine Anzahl angesehener Männer, aus den Trümmern des alten einen neuen Krystallpalast zu errichten, der seinen weltberühmten Vorgänger noch übertreffe. Man wollte damit zugleich einen Zweck verbinden, der den Engländern eben so viel Ehre macht, als er praktischen Sinn und Unternehmungsgeist voraussetzt. Die Ausstellung hatte bewiesen, daß das englische Volk überall gern Belehrung annimmt und jede Gelegenheit zur Bildung des Geschmacks und Entwickelung des natürlichen Schönheitssinnes ergreift. Es galt, die Ausstellung, die als ein gewaltiges und einflußreiches Bildungsmittel für alle Kreise erkannt worden war, an einem andern Orte und in einer andern Form zu erhalten. Das Bewußtsein, England besiege nicht Alles im Reiche der Kunst und Industrie und stehe namentlich in Bezug auf Geschmack und künstlerische Ausbildung andern Nationen nach, war sich klar geworden und steigerte den Ehrgeiz, um auf Mittel zu sinnen, das Versäumte nachholen zu können. Viele Plane tauchten darüber auf und selbst die Königin forderte bei Eröffnung des Parlaments im Jahre 1852, daß es einen umfassenden Plan zur Förderung der

schönen Künste und praktischen Wissenschaften in Betracht ziehen und der Regierung in der Ausführung desselben beistehen möge. Der Hauptgedanke ging auf eine Universität für Kunst und Industrie, auf eine Encyklopädie in Bildern, damit immer Anregung gegeben werde, das noch Fehlende zu ersetzen.

Wie in England Alles, was von oben nicht recht fort will, vom Volke selbst in die Hand genommen und mit einer Zähigkeit und Beharrlichkeit, wie sie nur bei dem conservativen Engländer besteht, durchgeführt wird, so geschah es auch hier. Die Idee einer permanenten Ausstellung bekam die Oberhand. Mögen nun der Stolz Englands oder die finanziellen Vortheile, welche das Unternehmen des Glaspalastes geboten hatte, dabei von Einfluß gewesen sein, es bildete sich ein Actienverein, der nach und nach in Appoints zu 5 Pf. St. ein Capital von 1 Million Pf. St. aufbrachte. Der alte Ausstellungspalast wurde für 95,000 Pf. St. angekauft und einige Meilen südlich von London in der Grafschaft Surrey in der Nähe des anspruchslosen Sydenham auf einem langgestreckten Hügel, von dem man weit ins Land, nach Norden über die Ebene, auf der die ewige Rauchwolke Londons lagert, im fernsten Süden auf das blaue Meer, zu beiden Seiten in grüne Thäler blickt, der Bauplatz gewählt. Der Platz ist jetzt ein Wallfahrtsort der Bildung, Kunst und Industrie und der Palast bietet in der Landschaft den prächtigsten Anblick dar. Zwei Eisenbahnen, die eine von der Londoner, die andere von der Bettersea-Brücke, führen nach Sydenham. Der Grund des Hauses wurde am 5. Aug. 1852 gelegt, der Palast am 10. Juni 1854 eröffnet. Er ist verschieden von dem in Hydepark, der oft nur eine Budenreihe unter Einem Dache genannt worden ist. Statt eines Querschiffs unterbrechen drei Querschiffe die Einförmigkeit der Wände und Fächer und über den beiden äußern erheben sich Thürme. Die drei Querschiffe treten mit ihren Nebendächern über die Hauptlinie des Ganzen hervor und bilden so alle drei zusammen eine imposante Gruppe. Die Länge des Gebäudes beträgt 1608 Fuß, die Breite 314 Fuß, die drei Querschiffe treten über die Längenwände hinaus. Das mittlere ist mit einem Gewölbe von 176 Fuß Höhe gedeckt, das 120 Fuß Spannweite hat, 20 Fuß mehr als die Kuppel von St. Peter in Rom und 40 Fuß mehr als die Paulskirche in London. Um sich von der Größe des Palastes einen Begriff zu machen, wird bemerkt, daß unter dem Dache des mittlern Querschiffs die Thürme von Notre Dame in Paris Platz finden, und daß die Kugel eines Feldgeschützes, an dem einen Ende des Schiffs abgefeuert, das entgegengesetzte Ende nicht erreichen würde. Im Hauptquerschiff laufen fünf Galerien über einander, in jedem Flügelquerschiff drei, in den andern Theilen des Gebäudes zwei. Getragen wird der Palast von 2206 Säulen, die zugleich als Ableitungsrohre für das Regenwasser dienen und die mit Roth, Blau, Gelb decorirt sind. Sie stehen nicht in einer Linie, sondern in einer Entfernung von je 42 Fuß treten zwei 24 Fuß von einander abstehende Säulen immer um 8 Fuß in das Hauptschiff hervor. Die Stützen der Längebalken sind gebogene eiserne Streben, die in getriebenem Gitterwerk aus den Säulen hervorgehen. Spring-

brunnen mit schönen Blumen geziert und Blumenbeete mit sorgfältig gepflegten Pflanzen sind von Strecke zu Strecke im Schiffe vertheilt. Die Fronte des Palastes wird von majestätischen Terrassen und Treppen begrenzt und ist im Erdgeschoß, da der Boden abfällt, untermauert. Das Gerippe des Krystallpalastes ist nur 8 Zoll dick und durch Glasscheiben zu Umfassungswänden gebildet.

Die Ausstellung selbst enthält zwei Abtheilungen, die eine, die künstlerische und wissenschaftliche, enthält Sammlungen von Thieren, Bäumen und Pflanzen, Nachahmungen von Monumenten der verschiedenen Zeitalter in den Meisterwerken der Plastik, die andere ist die Ausstellung der gegenwärtigen Industrie, die ihre Producte zeigt und verkauft. Ließ die Londoner Ausstellung alle Rohstoffe, auch die ursprünglichsten, an denen keine Arbeit als die Gewinnung klebte, zu, wie die Hölzer aus Canada, die Steinkohlenblöcke aus Wales, die kolossale Zinkstufe aus den Vereinigten Staaten, so ist man hier noch einen Schritt weiter gegangen: man sieht, so weit es ausführbar ist, auch die Entstehung der ursprünglichen Rohstoffe, gleichsam die Industrie der Natur, vegetabilische Rohstoffe in Gewächshäusern und einem botanischen Garten, mineralische Rohstoffe in einer Nachbildung der verschiedenen Gebirgsformationen. Der Palast umfaßt nicht nur alle Völker, sondern auch alle Zeiten, er ordnet die Industrieerzeugnisse der einzelnen Völker und Zeiten, so wie sie im Leben zusammengehören, und giebt sprechende Bilder der Zustände.

Die Gegenwart und die Vergangenheit der Erdkruste, sagt der scharfsinnige □Correspondent der „National-Zeitung," der Quer- und der Längendurchschnitt der Culturgeschichte, der Kreislauf des Lebens und der Haushalt der Natur; der Kampf und die Versöhnung von Stoff und Form, die wechselnde Erscheinung und der unverwüstliche Gedanke, die Analogien in der Natur, die Nothwendigkeit in der menschlichen Entwickelung, die abgestreifte Hülse und die ewige Frucht, die Beschränktheit und Sterblichkeit des Individuums, die Unsterblichkeit und unendliche Vervollkommnungsfähigkeit der Gattung, die ganze Reihe übersprungener Schranken treten dem Beschauer leibhaftig, unabweisbar und mit vereinter Kraft entgegen, und Anschauungen, die aus Büchern nur Einzelne und in jahrelangen Studien aufnehmen, kann jeder Spaziergänger in einem Nachmittage gewinnen. Man kann nicht Producte des ganzen Erdballs neben einander sehen ohne den Gedanken, daß sie zur gegenseitigen Ergänzung, zum Tausch bestimmt sind, nicht die Neigungen und Leistungen der verschiedenen Racen, die Vermächtnisse der frühern Geschlechter ohne die Erkenntniß, daß Ideen wie Güter dem Tausche, dem Gemeinbesitze zustreben und daß erst die Gesammtheit der Menschen den Menschen macht, nicht den Abstand der Culturperiode ohne das Bewußtsein, wie viel gewonnen und zum unentgeltlichen Besitzthum Aller geworden, nicht die Denkmäler der Politik und Religion, ohne unter den verschiedenartigsten Namen und Gestaltungen das Gleiche und Durchgehende zu erkennen, ohne Wahrheit zu lernen. Freilich wird nicht der, der als Ignorant oder Ge-

dankenloser eintritt, als Philosoph hinausgehen, aber Etwas wird Jeder mitnehmen.

Ninive und Persepolis, Tyrus und Jerusalem, Memphis und Athen, die Burg von Karthago, das Colosseum, die Alhambra, der Palast Montezuma's und die Tempel der Inkas, die Herberge der Hansa, das Schloß des Ritters, der Chor des Klosters mußten fallen, Vulkan und Tubal, Kadmus, Athene, Guilbert, Faust, Gutenberg, Watt, Jacquard, Leibnitz, Columbus, Luther, Hampden mußten arbeiten und denken, damit ein solches Haus entstehen konnte.

Nur ein Beispiel aus der wissenschaftlichen Abtheilung. In einem kleinen See, dessen künstlicher Abfluß und Zufluß so geregelt ist, daß derselbe alle Erscheinungen von Ebbe und Fluth darstellt, liegen die geologischen Tafeln, auf denen Durchschnitte der drei geologischen Formationen aufgebaut und mit Proben ihrer ausgestorbenen Bewohner bevölkert sind. Aus der ersten sieht man den Eisenstein, die Kohle, den rothen Sandstein, den Granit und den Kalk. Die zweite Periode, Kreide mit versteinerten Schwämmen, die wir Feuersteine nennen, Oolit aus der Gegend von Oxford, Lias aus Yorkshire und neuer rother Sandstein, liefert eine Gesellschaft vorsündfluthlicher Thiere, von Portlandcement in natürlicher Größe dargestellt. Hier erscheint das Iguanodon, der Pterrodactylus mit lederartigen Flügeln, enormen Hinterklauen, einem langen Halse und furchtbaren gezähnten Schnabel, der Ichtyosaurus mit der Schnauze eines Meerschweins, dem Gebiß eines Krokodils, dem Kopf einer Eidechse, den Rückenwirbeln eines Fisches und den Flossen eines Wallfisches, dem Schwanz einer Schlange und der Schraube eines Dampfbootes; der Plesiosaurus mit dem Leibe einer Schildkröte und dem Halse des Schwans; der Riesenfrosch Cheirotherium, der seine Fußtapfen und seinen Schädel in dem rothen Sandsteine zurückgelassen hat. Die tertiäre Formation wird von dem irischen Elenn, dem Megatherium und andern Gestalten repräsentirt.

Die der Industrie gewidmete Abtheilung ist noch nicht stark benutzt und die von den Unternehmern beabsichtigte Weltausstellung ist bis jetzt noch nicht zu Stande gekommen. Sie wird aber nicht ausbleiben, da England davon den größten Nutzen zieht. Hier wird der Arbeiter am bequemsten seine Studien machen können und auch für die nicht englische Industrie neue Bande entstehen. Englische und fremde Industrielle werden bald den Nutzen kennen lernen, den sie erlangen, wenn sie in diesem Weltbazar repräsentirt sind, und das Publikum wird seine Bedürfnisse hier, wo man Alles vereinigt findet, suchen. Daß das Unternehmen für die Actionäre günstig ist, geht daraus hervor, daß in dem ersten Halbjahr 1855 die Einnahme bei 38,623 Pf. St. Unkosten sich auf 165,110 Pf. St. herausstellt.

Es konnte nicht fehlen, daß neben der Ausführung des Glaspalastes von Sydenham auch andere Nationen und Volksstämme, angeregt durch den Erfolg in London, das Beispiel nachahmten, freilich mit sehr verschiedenem Glücke.

Am 1. Mai 1853 wurde in Dublin eine große Industrieausstellung eröffnet. Die dabei stattgefundene Feierlichkeit war freilich nur ein Miniaturbild vom 1. Mai 1851, es gab einen Krystallpalast, kleiner als der Londoner, anstatt der Königin einen Vicekönig, anstatt der 100,000 Zuschauer 10,000. So sehr auch die irische Industrie ihre Kräfte angestrengt hatte und so Vortreffliches auch von ihr geleistet worden war, fehlte es dennoch an der Theilnahme der großen Menge und selbst die Anwesenheit der Königin konnte nur vorübergehend dem Unternehmen einen Aufschwung geben. Das Interessanteste dabei war die Persönlichkeit und Wirksamkeit des Unternehmers. Dergan, so hieß er, hatte als Bauunternehmer und Lieferant für Eisenbahnen ein bedeutendes Vermögen erworben, er hatte aber nicht blos die Einsicht, vortheilhafte Geschäfte zu wählen, sondern auch den weiten Blick und die Kühnheit des Handelns, zu erkennen und sich darauf zu verlassen, daß richtige Speculationen gleichmäßig dem Speculanten und dem Gemeinwesen Nutzen bringen müssen. Er hatte im Jahre 1847 während der Theuerung, wo Viele ihre Unternehmungen einschränkten, 52,000 Menschen beschäftigt, ernährt und dabei seine Rechnung gefunden. Die kleinere Ausstellung in Cork war sein Werk und überzeugte ihn, daß ein solches Unternehmen auch in Irland aus dem eigenen Ertrage erstritten werden könne. Voll Zuversicht wiederholte er das Experiment in größerm Maßstabe in Dublin und verwendete dazu gegen 80,000 Pf. St. Zu der Ausstellung gab der Staat nicht einen Pfennig und kein Bewerber hat ein Wort mit geredet. Auf das Aeußere des Gebäudes war wegen des beschränkten Raumes und aus Rücksicht der Sparsamkeit gar nichts verwendet, aber es waren im Innern alle in Hydepark gemachten Erfahrungen berücksichtigt. Die überraschende Schaustellung all der herrlichen Kunst- und Industrieerzeugnisse war nicht nur ein Beweis glücklicher Anlagen, sondern auch eine erfreuliche Offenbarung ausdauernder Thatkraft, zog aber leider dem Unternehmer einen Verlust von etwa 20,000 Pf. St. zu.

Eine andere Nachahmung fand die Londoner Industrieausstellung in den Vereinigten Staaten von Nordamerika, indem in Newyork ein Verein einen Industriecongreß dahin ausschrieb, der für die amerikanische Industrie und Kunst eben so erbärmlich endete, wie er großartig begonnen hatte. Das Gebäude war ebenfalls ein Krystallpalast, der mit seinem Muster keinen Vergleich aushielt. Die im Plane liegende Frontseite war durch die Beschaffenheit des Baugrundes genöthigt worden, um zwei Ecken der angrenzenden Straßen zu biegen und so nach drei verschiedenen Richtungen statt in einer Linie aus einander zu laufen. Die Umgebung von hohen Häusern und namentlich die Steinmassen des kolossalen Reservoirs des Crotonflusses, welche den Palast weit überragten, wirkte sehr ungünstig und ließ nirgends eine Uebersicht der Verhältnisse zu. So trat die allgemeine Idee, ein griechisches Kreuz im Mittelpunkt von einer Kuppel überragt, nirgends hervor und nur die Kuppel, die sich, die Laterne mitgerechnet, 149 Fuß über das Niveau der Straße erhob und 100 Fuß im Durchmesser hatte, verband majestätisch

die aus einander laufenden Theile. Das Innere war reich an schönen überraschenden Effecten, die theils von der Architektur des Gebäudes, theils von der Kunst und Industrie geboten wurden. War der röthlich-gelbe Anstrich des Gebäudes nicht gefällig, so machten die Cartons der Kuppel von einem Italiener einen guten Eindruck. Gerade unter der Kuppel der Rotunde, einem der beliebtesten Sammelplätze im Palaste, stand die Reiterstatue Washington's, „des Vaters des Vaterlands," von Baron Marochetti. Um dieselbe herum gruppirten sich mehrere plastische Werke, die sich aus Deutschland, Italien, Frankreich und Amerika hier ein Stelldichein gaben.

Während England, Frankreich und die Vereinigten Staaten mit großer Pracht und vielem Geschmack ihre Erzeugnisse ausgeschmückt hatten, erschien Deutschland, wie eine Newyorker Zeitung sich ausdrückte, wie „Aschenbrödel." Das schwarz-roth-goldene Banner mit dem Reichsadler wehte hier über staubbedeckte unscheinbare Hüllen. Dessenungeachtet verschaffte deutscher Fleiß und sinniger Geist den Erzeugnissen manchen Sieg. Eine Anzahl Nürnberger Fabrikanten hatten ihre Ausstellungsgegenstände in einen kleinen Glaspalast geordnet, der alle übrigen Schaukasten in Schatten stellte und ein bedeutendes Kunstwerk war. Es war von J. G. Kugler entworfen, von Klette und Comp. in Eisen gegossen und von Fleischmann mit den Aposteln nach den Urbildern in der Sebalduskirche und den Statuetten von Albrecht Dürer und der Bavaria aus Papiermaché geziert. Das Innere war ein kleiner Bazar des Nürnberger Gewerbs- und Kunstfleißes.

Die Ausstellung selbst, die am 4. Aug. 1853 durch den Präsidenten Pierce eröffnet wurde, war nur schwach von den Amerikanern besucht, und nur Wenige benutzten diese Gelegenheit, sich aufzuklären und zu unterrichten, oder die wirkende Kraft des menschlichen Geistes in ihren Resultaten zu mustern und zu studiren. Der Amerikaner liebt und achtet nur das, was national ist, und um so mehr bei solchen Gelegenheiten, wo er sich von dem Auslande übertroffen sieht. Er wollte seine Niederlage auf dem Felde der Kunst und Industrie nicht mit ansehen und hielt sich fern von dem Congresse der Weltarbeit, um sich keine Blöße zu geben. Es half nichts, als ein Prediger der ersten Congregationsgesellschaft in Newyork die Gleichgiltigkeit seiner Landsleute gegen die so wundervolle Entfaltung menschlicher Werke als fast verbrecherisch bezeichnete. Dabei verschmähten es die Amerikaner nicht, die Ausstellung als ein Reizmittel für den Absatz zu benutzen, und so tönten ohne Unterbrechung in den Räumen der Vereinigten Staaten die Pianos, die von besoldeten guten Pianospielern gespielt wurden.

Wie die Kosten des Unternehmens gedeckt worden sind, gehört nicht hierher, und ist auch nie zur Klarheit geworden, aber noch im Jahre 1855 wurden Beschwerden laut, daß europäischen Ausstellern ihr Eigenthum, angeblich auf Anordnung der Zollbehörden, die den tarifmäßigen Zoll forderten, vorenthalten wurde. Für uns genügt es, erfahren zu haben, daß Amerikas Industrie noch lange Zeit brauchen wird, um mit der der Alten Welt in Concurrenz zu treten.

Fast gleichzeitig mit der Newyorker Industrieausstellung oder doch schon während des Bestehens derselben erfolgten der Beschluß und die Einladungen zu einer vierten deutschen Ausstellung, welche im Jahre 1854 in München stattfinden und dadurch für Deutschland eine besondere höhere Bedeutung haben sollte, daß Oesterreich nach seinem nun erfolgten nähern Anschluß an den Zollverein, als berechtigter Theilnehmer auf dieser Ausstellung erschien. Sie bildete somit ein äußeres Kennzeichen der nun entschiedener angebahnten Handelseinigung und gewährte eine interessante Vergleichung der gewerblichen Thätigkeit der beiden Staatengruppen, des Zollvereins und Oesterreichs. Um dieser gegen die frühern deutschen Ausstellungen bedeutend großartigern Gewerbeschau einen noch höhern Charakter zu geben, war eine große Gemäldeausstellung mit derselben verbunden und in einem schönen benachbarten Locale aufgestellt. In London und Newyork hatte man nur der Sculptur, deren Technik sich der Industrie näher anschließt und welche zugleich als Ausschmückung diente, den Zutritt gestattet; es war daher München der erste Ort, der Kunst und Gewerbe, welche in so engen Beziehungen zu einander stehen, vereint dem Publikum vor Augen führte.

Die so zweckdienliche Anlage des Londoner Glaspalastes war auch hier, was Material und Hauptform betraf, nachgeahmt. Der aus Glas und Eisen bestehende Industriepalast ward nach einem Plane des Oberbauraths Voit von Cramer-Klett in dem botanischen Garten ausgeführt und dazu 3,075,230 Pfund Gußeisen, 224,778 Quadratfuß Glas und 84,000 Kubikfuß Holz verwendet. Der Bau bildete ein längliches Rechteck mit abgestuften Anbauten an beiden Seiten und hatte bei 87 Fuß Höhe eine Länge von 800 Fuß und eine größte Breite von 280 Fuß, mit einem Flächeninhalte von 210,000 Fuß. Dabei war das Gebäude der Länge nach wie auch in dem die Mitte durchschneidenden erhöhten Transsept in drei Schiffe getheilt, wovon das mittlere 80 Fuß, die beiden Seitenschiffe je 40 Fuß Breite hatten. Letztere waren durch eine Säulenreihe getheilt, auf welcher die Umfassungswand des Mittelschiffs ruhte, sich über dieselben erhebend, vom Transsept aber noch überragt, durch welche dreifache Abstufung nächst dem Hervortreten der äußern Theile das Ganze ein belebtes Ansehen erhielt. Die Aufrichtung des ganzen Gebäudes geschah in 78 Tagen. Drei Brunnen zierten den Mittelgang, von denen zwei, der Danaidenbrunnen von Lenk und der mit der Gruppe des Schwans und Knaben von Zink und Granit, besonders schön waren. Die Eröffnung der Industrieausstellung fand am 15. Juli 1854 in Gegenwart des Königs von Baiern und vieler anwesenden Fremden statt und der Besuch des Glaspalastes wäre während der Dauer der Ausstellung gewiß ein zahlreicher geworden, wenn nicht die Cholera Viele vom Besuche und der Reise nach München abgehalten hätte.

Nach der Zahl der Einsender oder Aussteller waren die Staaten folgendermaßen in München vertreten: Baiern selbst 2331 Aussteller, Oesterreich 1477, Preußen 767, Sachsen 462, Würtemberg 443, Baden 180, Hannover 158, Hessen-Darmstadt 148, Hessen-Kassel 132, Sachsen-Coburg

und Hamburg je 78, Nassau 57, Frankfurt 45, Oldenburg 29, Sachsen-Weimar 27, Sachsen-Meiningen und Braunschweig je 26, Reuß jüngere Linie 25, Sachsen-Altenburg 16, Anhalt-Dessau 15, Hessen-Homburg 11, Schwarzburg-Sondershausen und Bremen je 8, Schaumburg-Lippe, Anhalt-Bernburg, Lippe-Detmold, Reuß ältere Linie je 6, Lübeck und Schwarzburg-Rudolstadt 5, Luxemburg 4, Lichtenstein und Mecklenburg je 1, im Ganzen also 6588 Aussteller. Der Vergleich der Zahl der Aussteller mit der Bevölkerung jedes Landes zeigt ein auffallendes Mißverhältniß. So trifft ein Aussteller in Baiern auf je 1960, in Oesterreich auf je 25,700, in Preußen auf je 22,300, in Würtemberg auf je 3912, in Sachsen auf je 4302 Einwohner u. s. w. Holstein-Lauenburg, Mecklenburg-Schwerin, Waldeck waren gar nicht vertreten. Die Gegenstände selbst waren in zwölf Gruppen abgetheilt. In der Gruppe der Kunst und des Kunstgewerblichen beschränkte sich die Sculptur fast einzig auf die Münchener Schule und nur einige wenige, aber sehr verdienstvolle Arbeiten hatten Dresden (Hähnel), Wien (Fernkorn und Gasser) und einige andere Städte gesendet. Die Berliner Schule war gar nicht vertreten. Im Kunstgewerblichen trug ebenfalls Baiern den Sieg davon, da namentlich in München viele der besten Künstler es sich zur Aufgabe machen, dem Handwerker an die Hand zu gehen und ihm Originale zu liefern. Schöne Metallarbeiten waren der silberne Tafelaufsatz von Struve in Leipzig, an welchem die bedeutendsten Dresdener Bildhauer mitgewirkt, ein Münchener Tafelaufsatz von Schmedding und ein Wiener. Besonders schön und reichhaltig waren die Bronzen und Zinkgüsse aus Berlin, Wien, Gmünd und Nürnberg und die künstlichen Zinnarbeiten aus München. Die Eisengußwaaren konnten jede Concurrenz mit dem Auslande aushalten und waren aus den verschiedensten Gegenden Deutschlands gleich schön und gut eingeliefert; die schönsten Schlosserarbeiten waren aus München. Die besten Waffen hatte Oesterreich, Regensburg und Suhl geschickt, die besten Ciselirarbeiten an solchen Fortner in München gefertigt. Unter den wahrhaft vortrefflichen Messerschmiedarbeiten standen die Wiener, Würzburger, Nördlinger und Nürnberger obenan, wenn ihr äußerer Schein, ihre Verpackung u. dergl. auch noch etwas gegen ähnliche englische und französische Arbeiten zurücksteht. Die lackirten Waaren von Stobwasser in Berlin behaupteten ihren alten Ruf. Von Arbeiten in Marmor, Alabaster, Achat, Granit u. s. w. war wenig, aber sehr Geschmackvolles vorhanden. Neu waren die chemitypischen Verzierungen der Solenhofener Platten zu Tischen und Fußböden. Erfreuliche Fortschritte zeigte die große Zunahme schöner Thonwaaren, unter denen sich besonders Wiener, Wagramer und Berliner auszeichneten. Vortrefflich waren auch die Arbeiten eines Müncheners nach Foltz'schen Zeichnungen, ein gothischer Ofen, kolossale Schachfiguren von Thon und Blumentöpfe, Vasen und Pokale. In der reichhaltigen Abtheilung der Porzellane machte sich außer den Fabriken von Wien, Berlin, Meißen und München besonders die Fabrik von Lenz in Badisch-Zell bemerklich. Die deutschen Steingut- und Fayencewaaren erreichen zwar die englischen nicht, was Stoff und Glasur betrifft,

übertreffen dieselben aber in Form und Geschmack. Im Glas besitzt Böhmen hinsichtlich des Diamantschliffs und der gefärbten Waaren noch seine alte Ueberlegenheit, scheint aber in den Malereien, wie in Theilen der Technik, gleich andern deutschen Fabriken eher zurückzugehen und erhält auf deutschen Märkten eine gefährliche Concurrenz an belgischen und englischen Gläsern. Unter den verschiedenen Maschinen, welche sich in einem besondern Nebengebäude befanden, trugen die der Maffei'schen Fabrik den Preis davon. Im Ganzen sah man auch in diesem Zweige der Industrie die großen Fortschritte Deutschlands in den letzten Jahren. In Baumwollenwaaren kann Deutschland immer noch nicht mit England und Frankreich concurriren. Dafür sah man hier die weitverbreiteten sächsischen und preußischen halbwollenen, namentlich carrirten Waaren den besten ausländischen die Wage halten. Eben so sieht man die deutsche Tuchmanufactur sich wieder heben. Die glatten Seidenstoffe waren vorzüglich, den französischen an Wohlfeilheit und den englischen an Geschmack überlegen; die gemusterten und bunten Seiden sind der deutschen Herrschaft so ziemlich anheimgefallen, während wir in schweren Fabrikaten, Atlassen, Damasten, Sammet, noch gegen Frankreich zurückstehen. Auch was Bandwaaren betrifft, machte die Ausstellung ein Zurückstehen oder vielmehr ein Zuspätkommen von Neuigkeiten und Mustern gegen Frankreich bemerklich, zeigte dafür aber auch, daß wir uns in dem reichhaltigen Fabrikat der Posamenterie ganz von England unabhängig gemacht und schönere Waare bei größerer Wohlfeilheit liefern können. Namentlich ist es das sächsische Erzgebirge, welches darin einen raschen Aufschwung genommen.

Die Münchener Industrieausstellung konnte nicht den Charakter der Londoner Weltausstellung haben, dagegen war sie auch keine provinzielle. Sie war ein Versuch, die gesammte deutsche Industrie zur Anschauung zu bringen und sollte ihre Bedeutung durch ihre Beziehung zu dem neuen österreichisch-deutschen Zoll- und Handelsvertrage erhalten. Die Stimmen über den Erfolg waren sehr getheilt, und wenn man die Zahlen entscheiden läßt, war es mehr eine bairische als deutsche Ausstellung. Die Vertretung der preußischen — namentlich der rheinisch-westphälischen — Industrie war sehr unzulänglich und die großen Etablissements hatten sich mit wenig Ausnahmen ganz fern gehalten. Die Abwesenheit der bedeutendsten Industriellen in jedem Fache möchte zugleich ein Fragzeichen für die Nützlichkeit der Industrieausstellungen selbst sein. Möglicher Weise haben in Folge der unaufhörlichen Länder-, Provinzial- und Localausstellungen die medaillen- und belobungsmüden Industriellen keinen hinlänglichen Reiz und Antrieb zu neuer Beschickung des Münchener Glaspalastes entdecken können. Gleich gering war die Theilnahme des Publikums und der finanzielle Erfolg ist ein schwerer Schlag für die Kasse des Staats, der ohne Betheiligung der Industriellen oder einer Privatgesellschaft das Ganze in die Hand genommen hatte, geworden. An vielen Tagen boten die Ausstellungsräume ungeachtet der großen Zahl der Aufseher das Bild einer Einsiedelei, und wenn man die Schuld daran der Cholera, dieser modernen Weltgeißel, zuschrieb, so ließen sich auch Stimmen hören, die

in dieser Krankheit ein Glück für den Erfinder der Münchener Industrieausstellung sahen, denn sie erspare ihm das Geständniß, daß kleine Städte zu Industrieausstellungen nicht passen, wie sogar Dublin mit 260,000 Einwohnern bereits bewiesen hatte. Jedenfalls bieten die deutschen Messen ein besseres und vollkommneres Bild von Deutschlands Industrie, als die Ausstellung in München, da sie noch außerdem Gelegenheit zu Anknüpfung von Geschäftsverbindungen geben, die in München schmerzlich vermißt wurde.

War die Londoner Weltausstellung eine große, gut ausgeführte und eben so gelungene Freihandelsdemonstration, so muß man davon absehen, in dem Münchener Versuche eine Demonstration des Schutzzollsystems zu suchen, so sehr auch gerade diese Seite ausgebeutet worden ist. Vielleicht fällt sie einmal in die Wagschale, wenn eine gründliche Reform der Zollvereinstarife und Gesetze von den Regierungen in die Hand genommen wird. Wie viel damit geschehen kann, beweisen die in der neuesten Zeit vorgenommenen Veränderungen des französischen Tarifs, die auch für die leeren Staatskassen eine angenehme Lockspeise sein werden.

Es ist nicht unwahrscheinlich, daß der kaiserliche Gedanke in Paris an eine noch weitere Reform des französischen Zollwesens die dortige Ausstellung vorzugsweise beherrscht.

Frankreich hat diesmal vier Häuser gebaut gegen das eine in Hydepark: eines für die schönen Künste, eines für die Erzeugnisse des Ackerbaues, das jedoch nur wenige Tage geöffnet blieb, den eigentlichen Industriepalast und einen Anbau (Annex) am Ufer der Seine.

Zahlreich strömen die Besucher der Hauptstadt Frankreichs zu, um zu sehen, welche Anstrengungen von Frankreich als Wirth gemacht worden sind und welches Entgegenkommen von den eingeladenen Staaten erfolgt ist. Diese Ausstellung enthält aber nicht allein Gegenstände der Industrie und Landwirthschaft, sondern es hat auch der Einladung folgend die eigentliche Kunst aus allen Theilen der Welt sich in den Sälen des dem Industriepalaste benachbarten Louvre eingefunden, und zwar in so großartiger Vereinigung zum ersten Male.

Was die Industrie betrifft, so ist für deren Ausstellung eine besondere kaiserliche Commission niedergesetzt worden, welche nur wieder mit den dorthin gesendeten Commissionen der auswärtigen Staaten, nicht aber mit den auswärtigen Ausstellern selbst unterhandelt. Der Raum im Ausstellungslocale wurde nach Maßgabe der Anmeldung unter die verschiedenen Länder vertheilt und es jedem Lande hierauf selbst überlassen, den gegebenen Raum unter seine Aussteller zu vertheilen. Die Artikel selbst wurden in 8 Hauptgruppen mit 30 Unterabtheilungen eingetheilt, welche aber weniger bestimmt erscheinen und keine so genaue Sonderung zulassen, als es bei den 12 Gruppen der Münchener Ausstellung geschehen konnte. Diese Gruppen sind 1) Industrien, deren Hauptziel die Gewinnung und Erzeugung der Rohstoffe ist, mit drei Klassen; 2) Industrien, deren Hauptzweck die Verwendung mechanischer Kräfte ist, mit vier Klassen; 3) auf die Benutzung physikalischer und chemischer Kräfte speciell begründete Industrien, oder solche, die mit den Wissenschaften und dem Unterrichte verknüpft sind, mit vier Klas-

sen; 4) Industrien, die sich speciell mit gelehrten Beschäftigungen verknüpfen, mit drei Klassen; 5) Gewerbe für mineralische Erzeugnisse, mit vier Klassen; 6) Gespinnste und Gewebe, mit fünf Klassen; 7) Zimmergeräth und Ausschmückung, Mode- und Putzwaaren, Musterzeichnungen, Buchdruck und Notendruck, mit vier Klassen, und 8) das Gebiet der eigentlichen Kunst, als Malerei, Kupferstecherei und Lithographie, Bildhauerkunst, Stein- und Metallschneiderei, Baukunst. — Ein großer Vortheil in der Concurrenz gleichartiger Artikel erwächst den Einsendern dadurch, daß sie den Preis für den Verkauf im Großen offen an ihre Waaren anheften konnten, was in London nicht gestattet war und was außerordentlich viel zur Geltung und Empfehlung der Gegenstände beitragen wird. Ein Preisgericht, das außer von Franzosen durch Abgeordnete der fremden Staaten nach Verhältniß der Einsendungen gebildet wurde, und in der Gliederung wie in den Befugnissen der Beurtheilungscommission in München ähnlich ist, wird über die zu vertheilenden Preise entscheiden.

Der Industriepalast selbst ist nicht für einen vorübergehenden Zweck, sondern für eine lange Dauer bestimmt, nur die Decke des großen Gebäudes ist aus Glas und Eisen, während die Wände ein kräftiger, von vielen Fenstern durchbrochener Steinbau sind. Statt des langgestreckten englischen Baues, dessen äußerstes Ende im fernen Dufte verschwamm, zeigt uns der Pariser Industriepalast ein vollkommenes Parallelogramm von 254 Meter Länge, 108 Meter Breite und 35 Meter Höhe, bis zum Dache aus Quadern errichtet und von 360 Fenstern in zwei Reihen über einander durchbrochen. Der innere Raum nimmt eine Fläche von 32,000 Quadratmeter ein, welcher Raum für die Ausstellung noch durch eine Galerie vermehrt wird, welche sich auf vier Reihen eiserner Säulen auf allen vier innern Seiten erhebt und einen Flächenraum von 18,072 Quadratmeter enthält. Ueber den eisernen Stützsäulen der Galerien erheben sich die Säulen, welche das Glasdach tragen. Aus der Mitte der Façade tritt der größte der sechs Pavillons mit einem Flächengehalte von 1360 Meter heraus, während vier andere die Ecken des Gebäudes und der sechste die Rückfaçade zieren. Acht hochgewölbte Thore führen in das Innere, von denen das größte, das Kaiserthor, die ganze Höhe des Gebäudes einnimmt und einen Triumphbogen bildet. Vier korinthische Säulen stützen den Sims, den ein Aufsatz überragt, dessen 20 Meter langer und 2 Meter hoher Fries in 30 Figuren Sinnbilder der Künste und Wissenschaften darstellt und der eine kolossale Gruppe, Frankreich die Künste und Wissenschaften bekränzend, trägt. Zwischen den Fensterreihen befinden sich in Medaillons eingesetzte Büsten und darüber die Namen berühmter Männer, welche Verzierung sich auch an den andern Pavillons wiederholt, während längs der Façaden die Wappen der französischen Städte angebracht sind. Dieser Palastbau befindet sich unweit der Seine in den Elyséeischen Feldern, reichte aber für die angemeldeten Gegenstände nicht aus, so daß noch eine 1200 Meter lange Halle für Maschinen und Rohproducte gebaut werden mußte, welche sich dem Ausstellungspalaste gegenüber längs des Seinequais befindet.

Waren in London die Ausstellungsgegenstände nach Ländern und Völ-

kern gruppirt, so hat man in Paris mit Benutzung der dort gemachten Erfahrungen in jedem Industriezweige nicht nur die Erzeugnisse, die er dem Handel liefert, sondern auch die Urstoffe, die er verarbeitet und die Werkzeuge, deren er sich bedient, zusammengestellt. Was die Zweige betrifft, die einer nach dem andern für die Erzeugung eines und desselben Gegenstandes nöthig sind, so hat man diejenigen vereinigt, die in der Natur der Dinge oder in den Personen, die sich mit ihnen beschäftigen, eine nahe Verwandtschaft haben, und auf der andern Seite diejenigen getrennt, die im Allgemeinen an verschiedenen Orten und von verschiedenen Personen getrieben werden. Da es wohl unmöglich ist, die Industrie zu systematisiren und in logische Sätze zu bringen, so sind Abweichungen von der Regel nicht zu vermeiden gewesen. Andere Abweichungen haben sich wieder die Berichterstatter in den Zeitungen erlaubt, so daß ohne eigene Anschauung eine vollständige Uebersicht des Ganzen zu den Unmöglichkeiten gehört. Der Beschauer wird dadurch am Studium der Ethnographie verhindert, der Aussteller aber behält immer die Füglichkeit, sich einen guten Markt zu schaffen. Im Ganzen wird sich kaum das Interesse der Aussteller und Beschauer vereinen lassen, auch sogar in solchen Fragen nicht, wo das Interesse Beider Hand in Hand zu gehen scheint. Der Fabrikant, sollte man meinen, hat ein besonderes Interesse daran, daß die Preise der Erzeugnisse bekannt werden, damit der Beschauer sich über die Preiswürdigkeit ein sicheres Urtheil bilden und kaufen kann. In Paris ist die Preisangabe für die Gegenstände gestattet und doch haben wenigstens die Pariser Aussteller von dieser Bewilligung nur einen sehr geringen Gebrauch gemacht. Auf Beschwerden hierüber hört man stets dieselbe Antwort. Die Herren fürchten den Zorn der Detailhändler und die selbst Detailhandel treiben, die Incriminationen ihrer Kunden. Wir sind ruinirte Leute, wenn wir die Fabrikpreise angeben! So sprechen sie Alle und man kann sich nach diesem naiven Geständniß einen Begriff machen von dem Unterschiede, der zwischen den Fabrik- oder gar den Erzeugungspreisen und den Detailpreisen besteht.

Wie in London das englische, so hat in Paris das französische Interesse die Oberhand. Das deutsche hat sich in beiden Fällen selbst geltend machen müssen und es ist dies, wenn man nach der Zahl der Ausstellungsgegenstände urtheilen darf, in weit größerm Grade in Paris geschehen, als es in London der Fall war. Der Zollverein und Oesterreich haben mehr Gegenstände eingesendet als England und es läßt sich keinen Augenblick bezweifeln, daß die deutschen Industriellen oder vielmehr die Commissare, durch die sich die Industriellen nach deutscher Sitte vertreten lassen, in der Art, wie die Erzeugnisse dem Auge regelrecht und angenehm vorgeführt werden müssen, viel gelernt haben. Die Industrie des Zollvereins hatte sich in London allzu sehr den Händen der Bureaukratie, die den heitern Tempel der Industrie in ein verdrießlich bestaubtes Archiv von Acten verwandelte, anvertraut und ihre alte Gewohnheit, für jeden Erfolg, ja sogar für den Absatz der Artikel im Auslande, den Export u. s. w. die Regierungen verantwortlich zu machen, beibehalten. Die Meisten hatten sich dem Gedanken hingegeben, daß der

Staat oder die von ihm ernannte Commission alle kleinern und größern Ausgaben für die Ausstellung bestreiten und das Interesse jedes einzelnen Ausstellers bis in die kleinsten Details verfolgen und so gleichsam auch alle Verantwortlichkeit über den günstigen Erfolg der so viel besprochenen großen Ausstellung übernehmen werde. Man begnügte sich, die Gegenstände zu verpacken, an die nächste Abgabestelle zu versenden und das Uebrige dem Staate zu überlassen. — Ganz anders waren die Industriellen in England und Frankreich verfahren. In England verwendete die Regierung nicht einen einzigen Penny zu Ausstellungszwecken — die Münchener Ausstellung kostet dem Staate eine Million Gulden — und die Franzosen, die recht wohl einsahen, daß der Geschmack etwas Uebertragbares nicht sei, ließen es sich nicht einmal nehmen, den ihnen zugewiesenen Raum selbst zweckmäßig auszustatten und ihre Artikel in der geeignetsten und für die Anschauung vortheilhaftesten Weise zu arrangiren. Hunderte von Pfunden und Franken ließen es sich die Einzelnen kosten, um auch äußerlich würdig in dem Wettkampfe aller Völker der Welt zu erscheinen. In England schossen ganze Klassen von Industriellen lange vorher Geld zusammen, um gemeinschaftlich für ihre Artikel eine schöne Stätte im Glaspalaste zu erbauen, und die Pariser hatten aus ihrem Geschäftspersonal eine ganze Anzahl tüchtiger Leute gewählt und nach England gesandt, um die Aufstellung zu leiten.

Man hat angefangen einzusehen, daß die Regierungen bei dem besten Willen nicht im Stande sind, die Fortschritte der Industrie zu befördern, denselben einen beliebigen Charakter aufzudrücken und die schweigende, zwar unmerkliche, aber unaufhaltsame Wirkung der regelnden Einflüsse dauernd abzuwehren. Die Industrie eines Volkes ist nichts Willkührliches oder Zufälliges, durch den Willen der herrschenden Macht Gebotenes oder Eingeführtes, sie ist das nothwendige Resultat des Bodens, der staatlichen Zustände, des Rechts, der Sitten, der Vorurtheile, der äußerlichen politischen Beziehungen, der Finanzwirthschaft, der Künste, der Wissenschaft. Kein Land lehrt dies mehr wie Deutschland, wo verschiedene Regierungen Gesetze geben und verschiedene Volksstämme ihnen zu gehorchen haben, wo alle Regierungen von gleicher Liebe für das Wohl ihrer Unterthanen beseelt, dennoch nicht eine gleiche Glückseligkeit herzustellen vermögen. Man muß es sagen — auf die Gefahr hin mißverstanden zu werden — die Naturkräfte und die ökonomische Entwickelung lassen sich nicht beherrschen und es liegt nicht in den menschlichen Kräften, wenn sie auch noch so stark und gewaltig sein sollten, Herr der Elemente des Verkehrs zu werden. In der Handelspolitik tritt die Trennung deutlich genug hervor: Oesterreich entschieden schutzzöllnerisch, die Nordsee- und Ostseestaaten freihändlerisch, der Zollverein halb schutzzöllnerisch, halb freihändlerisch — wie soll da eine Regierung Allen gerecht werden!

Glücklicher Weise scheinen die Industriellen in Folge der Erfahrungen in London sich diejenige Selbstständigkeit vindiciren zu wollen, die ihnen und dem Ganzen allein von Vortheil sein kann, und es läßt Vieles auf ein Besserwerden hoffen. Für Regierung und Volk ist es ein Gewinn, daß man eingesehen hat, ein mit den nöthigen Sprachkenntnissen vertrauter Kaufmann oder

Fabrikant würde besser am Platze sein, als ein mit den genauesten Instructionen versehener Commissar.

Ungeachtet der ungenügenden Ausstellungsweise machte sich in London deutscher Fleiß geltend, und wenn auch die Pariser Ausstellung nicht den ganzen Umfang der vaterländischen Schöpfungskraft und Betriebsamkeit zu Tage fördern kann, stellt es sich doch heraus, daß der große Industriewettkampf nicht mehr zwischen England und Frankreich allein geführt wird, sondern daß das deutsche Festland als dritte Macht in die Schranken getreten und in ernster Weise den Kampf gegen beide große Nachbarstaaten fortgesetzt hat. Es läßt sich zugleich erkennen, daß in der deutschen Industrie ein Kern und eine Kraft vorhanden sei, die entwickelt und freigegeben zu den größten Resultaten führen müssen. Selbst in London, wo die deutschen Waaren großentheils nicht besonders günstig aufgestellt, nicht aufgeputzt und aufgestutzt unter polirten Schränken und Spiegelglastafeln zu sehen waren, konnte der Deutsche mit einem gewissen Stolze auf die Producte seiner Heimath sehen, denn ihr Grundgedanke war Preiswürdigkeit und Verkäuflichkeit. Wenn bisher unsere Industrie noch nicht die Entfaltung gewonnen und den ihr gebührenden Platz in der Welt eingenommen hat, so sind die Gründe dieser Hemmnisse weniger in der Gewerbthätigkeit der Fabrikanten, als vielmehr in der Jugend der deutschen Industrie, den staatlichen Verhältnissen und dem Mangel der Verbreitung volkswirthschaftlicher Kenntnisse zu suchen.

Die großen Weltausstellungen geben nicht nur zu dem Schaffen hervorragender und ungewöhnlicher Leistungen, welche außerdem der Beurtheilung entzogen, vielleicht gar nicht producirt sein würden, sondern auch zu einem wenigstens allgemeinen Vergleich der industriellen Befähigungen in den verschiedenen Ländern Anlaß und tragen dadurch wesentlich zur Aufklärung und Belehrung aller derjenigen bei, die den Willen und den Verstand besitzen, daraus Nutzen zu ziehen. Von dem an Ideen reichen Deutschland hat England viel gelernt und ausgeführt, vielleicht hat England in seinem Glaspalast ein Haus gebaut, aus dem der deutsche Geist sein Eigenthum zurückfordert und sich einen Mittelpunkt bildet. Wenn wir Deutschlands Industrie jung genannt haben, so kann dies nur von deren jetzigem Standpunkt gemeint sein. Wir sehen in der ältesten Geschichte Augsburgs den entscheidendsten Schritt des Uebergangs vom alten Handwerk zur modernen Industrie, deren entscheidender Grundgedanke ja gerade darin liegt, daß nicht mehr der einzelne Meister beim einzelnen Werke stehen bleibt, sondern ganze Gruppen von Gewerben die Arbeit am gemeinsamen Werk im großen Styl unter sich theilen. Augsburg nahm im Mittelalter fast überall, wo ein neuer Gewerbszweig aufblühte, wo eine neue Erfindung gemacht wurde, die Ausführung derselben in die Hand und behauptete in dieser Beziehung die nämliche Stellung unter den deutschen Städten, welche jetzt England unter den Nationen sich errungen hat. Schon im 18. Jahrhundert finden wir dort Baumwollenspinnmaschinen und im Jahre 1490 wird die erste Seidenspinnerei erwähnt. Das Beispiel Augsburgs ist durch politische Ereignisse nach und nach bei den Deutschen in Vergessenheit

gekommen, seine Industrie ist längst von andern deutschen Städten und Ländern übertroffen, die Erinnerung daran aber eine Hoffnung für die Zukunft.

Das deutsche Handwerkerthum mit seinen Privilegien und Zunftgesetzen legte lange Zeit mit Erfolg der modernen Industrie alle nur denkbaren Hindernisse in den Weg und ist jetzt, wo es sich in den letzten Stadien seiner Herrschaft befindet, immer noch bereit, einen vergeblichen Kampf aufzunehmen. Diese Erscheinung finden wir auch in der Industriegeschichte Englands, das englische Volk hat einst eben so tief in volkswirthschaftlichen Irrlehren gesteckt, wie irgend eines. Karl I. ließ 1634 eine durch Wind getriebene Sägemühle niederreißen, weil sie den Arbeitern das Brod nähme, und unter Georg III. wurde eine Petition der Perückenmacher gegen die abscheuliche Neuerung, das eigene Haar zu tragen, beifällig aufgenommen. Am 21. Dec. 1791 versprach der Prinz von Wales einer Deputation der Schnallenmacher in Birmingham, dem verderblichen Treiben, statt der Schuhschnallen Bänder zu tragen, Einhalt zu thun. Noch in der neuern Zeit fand eine Beschwerde der Gastwirthe zu Dover über die unmittelbare Verbindung Londons mit Calais die ernsteste Erwägung und wurde der Antrag, London mit Gas zu beleuchten, abgewiesen, weil der Wallfischfang darunter leiden würde. Selbst die Verhandlungen über die Abhaltung einer Industrieausstellung in London tragen noch Spuren von solchen Irrlehren, nur wurde die Rede des ehrenwerthen Oberst Sibthorp im Unterhause: „Ich will Euch sagen, welchen Erfolg diese Ausstellung haben wird. Fremde werden kommen, Ausländer werden kommen. Die werden Euch den Hausrath stehlen, die werden Euch die Töpferwaaren stehlen, die werden Euch die Schüsseln stehlen, die werden Euch die Teller stehlen, die werden Euch die Messer stehlen, die werden Euch die Gabeln stehlen, die werden Euch die Hunde stehlen, die werden Euch die Katzen stehlen," mit einem homerischen Gelächter beantwortet.

Deutschlands Gewerbe und Industrie haben von diesen Lächerlichkeiten noch Vieles zu lernen und leider wird eine Krisis durch starres Festhalten am Zunftwesen nicht ausbleiben. Es siecht überall in seiner Menge langsam dahin und sucht merkwürdiger Weise dort sein Heil, wo ihm der Untergang bereitet wird — in den Privilegien.

Mit Freuden können wir die Thatsache constatiren, daß die Industriellen empfänglicher für ihre Vortheile sind, als das Handwerkerthum. Es ist eine bekannte Sache, daß die Ueberwiegenheit der Engländer in dem vollendeten Princip der Arbeitstheilung zu suchen ist. In England werden alle Gebiete des Stoffes und des Denkens Einem Zwecke dienstbar gemacht, jeder Engländer treibt zu seiner Zeit nur Ein Ding und nicht etwa der Arbeiter, sondern auch der Fabrikant, der Kaufmann, der Gelehrte. Da ist Einer nur Spinner, oder nur Weber, oder nur Drucker, oder nur Färber u. s. w. Das führt zur Theilung der Geschäftszweige, dann zur Sonderung der Manipulationen und diese zur ausgedehnten Anwendung der Maschinen. Ein anderer wesentlicher Vortheil ist, daß jeder Unternehmer das ihm zu Gebote stehende Capital auf Einen Punkt concentrirt und dadurch dasselbe gewissermaßen ver-

vielfältigt. Der Deutsche hat einen andern Geschäftsgang, er zersplittert seine Kräfte, und so finden wir in der Regel den Spinner, Weber, Färber, Drucker u. s. w. in Einer Person, und bei aller Ueberfüllung der Geschäfte und Zersplitterung des Capitals ist der Fabrikant mit ganz wenig Ausnahmen noch Kaufmann. Der englische Producent hat ein einziges Conto für das Haus, dem er die Fabrikate zur Vertreibung ausschließlich überläßt, der deutsche Fabrikant hat Hunderte von Contis für nahe und entfernte, für bekannte und unbekannte Kunden. Es erzeugt allerdings die Neigung zu specialisiren eine gewisse Einseitigkeit; aber jede ernste zusammengefaßte Thätigkeit kräftigt den Geist und steigert seine allgemeine Bildungsfähigkeit. Aber nicht nur der Einzelne „sammelt unerschlafft im kleinsten Punkt die große Kraft." Die Association wirft die gesammelten Kräfte von Hunderten und Tausenden auf Einen Punkt und dabei hält sich die Gesetzgebung sehr passiv. Deutschland warf sich auch im Anfang der Erweiterung des Zollvereins auf die Association, aber das Mißglücken großartiger Actienvereine und die Verluste vieler Capitalisten drängte dieses unfehlbare Mittel zur Aufhilfe der Industrie und Beschäftigung der Arbeiter eine geraume Zeit in den Hintergrund. Nur das Elend in Schlesien — im sächsischen Erzgebirge wird ein gleiches Resultat gehofft — vereinte dort bedeutende Capitale zu gemeinschaftlichen Unternehmungen und der Erfolg wird als ein sehr günstiger bezeichnet. Neben diesen Unternehmungen finden wir noch andere erfreuliche Erscheinungen in Baiern, wie die Ausstellung daselbst kundgab. Die großen und verhältnißmäßig zahlreichen industriellen Actienunternehmungen in Baiern, die Spinnereien und Webereien in Baireuth, Nürnberg, Augsburg, Kaufbeuern und Kempten — in Umfang, Production und Capitalkraft zum großen Theile die bedeutendsten des Continents — fabriciren je nach ihren Geschäftsprincipien verschiedene Gattungen und jede in ihrer Art unübertrefflich gut, so daß der Absatz dieser großen Anstalten bereits den ganzen Zollverein mit fortschreitend siegender Concurrenz umfaßt. Sie befassen sich, das richtige System der Theilung der Arbeit befolgend, nicht mit Zurichtung ihrer Gewebe, sondern überlassen dies besondern Bleich- und Appreturanstalten, deren Producte auf der Münchener Ausstellung den ersten Rang einnahmen. Hierdurch ist aber nicht nur möglich geworden Vorzügliches zu leisten, sondern es steht fest, daß sie das Leben der zahlreichen bairischen und schwäbischen kleinen Manufacturisten und Weber fristen halfen, deren gänzlich zurückgebliebene Productionen für den Großhandel völlig unbrauchbar sind. Ganz entgegengesetzt steht es mit der fränkischen und bairisch-voigtländischen Weberindustrie, die am alten Fabrikationssystem klebt und sich zu einem Uebergang zu zweckmäßigern modernen industriellen Principien nicht entschließen kann.

Das Merkmal der deutschen Industrie ist wie das der französischen: die Allgemeinheit, während England mit zäher Consequenz an dem Specialisiren hängt. Diese Allgemeinheit hat aber auf viele Abwege geführt. Deutschland beherrschte früher den Weltmarkt mit seinen Leinenfabrikaten, es ist davon ver-

drängt, weil es diesen Artikel aufgab, um sich mit der Baumwolle zu beschäftigen. Wie es mit den deutschen Baumwollenartikeln und deren Erfolg auf auswärtigen Märkten steht, bedarf keiner Erwähnung. Wir verachteten den Flachs, der auf eigenem Grund und Boden uns in so vorzüglicher Güte geboten war und griffen nach der Baumwolle, die wir fast nur durch die dritte Hand über England erhalten konnten, über England, das sich bereits massenhaft auf Baumwolle geworfen und die sinnreichsten Maschinen zu deren Bearbeitung in Gebrauch hatte. Was dem deutschen Fleiß und seiner Beharrlichkeit noch übrig blieb, nahm der Geschmack Frankreichs durch seine Dessins, die durch französische Arbeiter und Nachahmer nicht ersetzt werden konnten.

Diese, wie wir gesehen, allerdings im erfreulichen Abnehmen begriffene Allgemeinheit, zu der sich noch ein fühlbarer Mangel an Capitalien gesellt, ist sicherlich ein Hinderniß für große Etablissements, wie sie in England vorkommen. Deutsche Länder, die, wie z. B. Sachsen, eine nicht unbedeutende Stellung auf dem Industriefelde einnehmen, zersplittern ihre Mittel in einer großen Zahl kleiner Etablissements und können mit dem Auslande nur durch Herabdrückung der Arbeitslöhne auf ein Minimum concurriren. Wie schwer diese Erscheinung auf die socialen Verhältnisse einwirkt, beweisen die Zustände in dem sächsischen Erzgebirge, wo das System der fabrikmäßigen Hausindustrie, nach welchem der Arbeiter entweder für eigene Rechnung oder in den Händen eines Vorschußgebers so schnell als möglich einige Groschen Lohn zu erringen sucht, ohne Rücksicht, ob die Waare auch einen Markt finden wird, noch immer das vorherrschende ist. Die Vertilgung des perennirenden Nothstandes ist nur durch die Errichtung großer Manufacturetablissements erreichbar und es sind die jetzt in Westphalen, Oberschlesien, den Hohenzollernschen Ländern und im Eichsfelde projectirten capitalmächtigen Associationen zur Verdrängung der Hausspinner und Hausweber ein nicht genug anzuerkennendes Verdienst. Können sie auch nicht das gesammte Arbeiterproletariat aufnehmen, so machen sie ihm doch die Concurrenz unmöglich, schneiden ihm den Lebensfaden ab und nöthigen es dadurch, anfänglich freilich unter Wehklagen, später aber unter Dank und Zufriedenheit, entweder sich in den Dienst der Fabriken zu begeben oder auszuwandern, oder endlich einen andern Erwerbszweig zu ergreifen, den der Scharfsinn der zunächst dabei Interessirten am ersten zu entdecken versteht. Eine bessere Erziehung des Volks wird daraus von selbst bei der hohen Stufe des Volksschulunterrichts in Deutschland folgen. England, Frankreich und Deutschland zeichnen sich durch drei hervorragende industrielle Eigenschaften aus: England durch den Maschinenbetrieb, Frankreich durch den Geschmack der Zeichnung oder Form und Deutschland durch die Wohlfeilheit der arbeitsgeschickten Hand. Nun ist aber dieser letztere so oft angerühmte Vorzug des deutschen Arbeiters die Ursache seiner Dürftigkeit, und die Verbesserung seiner Lage kann nur dadurch eintreten, daß er die Vortheile, welche seinen englischen und französischen Genossen von den Verhältnissen wie von der Natur zugewiesen sind, durch die Ueberlegenheit seiner *allgemeinen* Kenntnisse und seiner Bildung zu compensiren sucht. In Ruß-

land, in den nordamerikanischen Fabriken und Werkstätten, in Frankreich, in der Schweiz und in den Niederlanden erringen deutsche Arbeiter eine Existenz, die sie in der Heimath nicht gefunden haben würden; dies hat seinen Grund in der traurigen Thatsache, daß die Intelligentesten der deutschen Arbeiter nach den Ländern ausziehen, wo die Anwendung der Arbeitsgeschicklichkeit und Erwerbsfähigkeit keine Realgerechtigkeit, sondern das natürliche Gemeingut aller Menschen ist, wie Luft und Sonne es sind.

Freilich haben die großen Etablissements auch ihre Schattenseiten, es treten ihre Wirkungen in der Massenhaftigkeit, Schnelligkeit, Wohlfeilheit der Producte auf der einen, in Ueberproduction, zeitweisem Arbeitsmangel, physischem und geistigem Herabkommen des Arbeiters auf der andern Seite hervor. Nirgends als in England ist so bittere Armuth neben so kolossalem Reichthum. Diese Schattenseiten wird Deutschland, will es seinen Ruhm als industrielles Land behaupten, mit in den Kauf nehmen müssen, denn es hat der Satz, daß in der Volkswirthschaft alle Dinge zum Uebel ausschlagen, Handarbeit aber auch Maschinenarbeit, Monopol aber auch Concurrenz, eine gewisse Berechtigung. England lehrt aber wieder, daß jedes dieser Uebel sein Heilmittel in sich trägt und sich wieder zum Guten entwickelt, wenn nur nicht von außen störend in den Proceßgang eingegriffen wird.

Der Kampf hat nun einmal begonnen, er kann nicht aufgegeben werden, sondern muß seinen Gang gehen, und so wird denn auch in spätern Zeiten die Zollgesetzgebung in Deutschland denselben Reformen unterliegen müssen, die wir in England — es hat bei allem Freihandelssystem einen recht ansehnlichen Tarif — und Frankreich vorbereitet finden.

Wird einmal Deutschland durch freiere Zollgesetze, Ansammlung von Capitalien, Associationen und wohlthätige Handelsverbindungen erstarkt sein, so wird es auch selbstständiger im Erfinden und in der Formengebung seiner Erzeugnisse werden. Schon jetzt sind die Deutschen nicht lediglich empfangend, sondern auch angebend gewesen. Doch läßt es sich nicht leugnen, daß wir in Bezug auf Mode und Massenerzeugung uns noch zu sehr vom Auslande abhängig machen und nur zu nachahmend sind. Auch hierin waren die Ausstellungen belehrend. Es zeigte sich sowohl in den deutschen wie in den österreichischen Artikeln weder ein ursprünglicher durchgehender Styl noch selbstständige Mode, noch im Allgemeinen ein geläuterter Geschmack, obgleich aus allen Einsendungen Kraft und guter Wille herausschauten und einzelne Erzeugnisse selbst die französische Eleganz und die englische Gediegenheit überboten. Die Münchener Ausstellung gab Gelegenheit zu beobachten, wie in einigen Gegenständen, wo die Hand eines Künstlers mit thätig gewesen war, in Formen Ausgezeichnetes geliefert wurde, und daß wir bei Fortsetzung dieses Zusammengehens von Kunst und Gewerbe, einer vermehrten Stylkenntniß unserer Handwerker und etwas reinerm Geschmack und Farbensinn unserer Musterzeichner nicht mehr die Formen und Muster der Franzosen zu copiren brauchen. Daß die Franzosen in geschmackvollen Formen und künstlerischer Ausstattung der gewöhnlichsten, oft unbedeutendsten Artikel uns bisher bedeu-

tend überlegen und in vielen Dingen unsere Vorbilder waren, ist eine unbestreitbare Thatsache. Wir kauften auch immer auf Unkosten der eigenen Gewerbe gern französische Sachen, selbst wenn es oft unsere eigenen Erzeugnisse waren, die nach Frankreich gewandert, dort mit einer glänzenden Verpackung umgeben wurden und mit einer zierlichen verführerischen Etiquette versehen, bedeutend theurer in unsere Hände zurückgelangten. Hoffen wir, daß die fortschreitende Ausbildung unserer Handwerker in geschmackvoller Zeichnung und vervollkommneter Technik, wozu die neuerrichteten Kunstgewerbschulen und die in vielen Städten bestehenden Gewerbvereine Vieles beitragen werden, den deutschen Arbeiten der Industrie neben Wohlfeilheit und Gediegenheit auch ein entsprechendes anziehendes Aeußere bald sichern mögen, in welchem mit richtiger Stylkenntniß dem Zeitgeschmacke wie dem verwendeten Stoffe gleiche Rechnung getragen wird.

Dieses vorwärts schreitende Erfinden und Schaffen in Deutschlands Industrie führt uns aber noch auf eine wunde Stelle. Man schenkte bisher der Erscheinung nicht genug Berücksichtigung, warum in einigen Ländern die Industrie durch immer neue Schöpfungen und Ausbeutungen mehr blüht, als in andern. Der Nationalökonom verschließt die Augen vor den Hebeln jener Erscheinung, denn es sind in seinen Augen Privilegien und Monopole, Aufhebung der allgemeinen Nutznießung und Beschränkung der freien Ausbeute. Es ist aber nur der Eigenthumsschutz der Erfindung, der sich mit freier Handelsbewegung wohl vereinigen läßt. Einige außerdeutsche Staaten haben es für besser befunden, den Erfindern Geldunterstützungen statt Privilegien zu bewilligen: aber dies ist sowohl kostspielig für die ohnehin stark beanspruchten Staatskassen, als auch sehr unsicher in den Erfolgen und hält gegen die Vortheile nicht Stand, welche die gegenwärtigen Patente, jene gereinigten Privilegien und Monopole, gewähren. Will man eine Pflanze groß ziehen, so muß man ihre ersten Keime und Triebe schützen und pflegen. Alle Industrie, welche jetzt eine weite Verbreitung genießt und einen hohen Aufschwung genommen, bedurfte erst dieser schützenden Pflege.

Im Interesse der Industrie ist das sogenannte Patentwesen aus England und Frankreich auch bei uns zum Schutz neuer Erfindungen eingeführt worden. Das Patent ist ein Schutz des geistigen Eigenthums, den wir zur Zeit nicht entrathen können, und nicht ein auf Kosten der Gewerbtreibenden errichtetes Monopol. Bei der diesfallsigen Gesetzgebung stoßen wir nun in Deutschland auf den Uebelstand, daß der einzelne Staat das Patent nur für sein Territorium ertheilt und nicht wenigstens der Zollverein diese Angelegenheit als solcher in die Hand genommen hat. Abgesehen davon, daß der Patentinhaber oft nur ein sehr beschränktes Recht für vieles Geld und viele Mühe erlangt, sind die Grundsätze der einzelnen Staaten sehr verschieden. Hier würde eine Einheit vor allem Noth thun, wenn das Patentwesen einen ersprießlichen Nutzen haben soll. Man ist noch nicht allenthalben darüber einig: soll die Verleihung eines Patents von einer Vorprüfung über die Neuheit und Eigenthümlichkeit der Erfindung abhängig gemacht, oder soll diese Vor-

prüfung aufgegeben werden, dergestalt, daß es nur einer Anmeldung der Erfindung unter Beifügung erläuternder Beschreibungen, Zeichnungen oder Modelle bedarf, um das ausschließliche Benutzungsrecht zu erwerben, und daß eine Prüfung der Neuheit und Eigenthümlichkeit erst nachträglich in dem Falle stattfindet, wenn diese von einem Dritten bestritten wird? Diese Frage, welche auf den ersten Blick nur als eine Frage der praktischen Verwaltung erscheint, ist nicht ohne principielle Wichtigkeit. Es ist unmöglich, bei Prüfung eines Patentgesuchs Gewißheit darüber zu erlangen, ob das Verfahren oder die Vorrichtung, welche für eine neue Erfindung ausgegeben wird, nicht bereits in Anwendung sei. Bei den riesigen Fortschritten der Industrie in den letzten Jahrzehenden und bei dem Umfang der Literatur darüber ist es gegenwärtig bei aller Sachkenntniß und aller Aufmerksamkeit nicht mehr möglich, das gesammte Material vollständig zu beherrschen. Mehrere Regierungen haben über alle neuern Erfindungen mit der größten Sorgfalt und Regelmäßigkeit in alphabetischer Ordnung Repertorien angelegt, die ganze Folianten anfüllen und mit jedem Tage wachsen. Dessenungeachtet läßt sich nicht dafür einstehen, daß nicht dennoch in dem einen oder andern Falle bereits Vorhandenes nicht eingetragen wurde. Die Gewerbeausstellungen haben zwar ein sehr reiches, unschätzbares Material geliefert und namentlich Gelegenheit gegeben, die Fortschritte der Industrie im In- und Auslande zu verfolgen, es bleibt dessenungeachtet nicht ausgeschlossen, daß einzelne, selbst wichtige Erfindungen sich der Wahrnehmung entzögen. Ist es der prüfenden Behörde sonach absolut unmöglich, mit völliger Sicherheit zu entscheiden, ob eine als neu ausgegebene Erfindung dies wirklich sei, so kann auch der Behörde ein solches Ansinnen nicht gemacht werden. Man hat sich jedoch zu helfen gewußt, indem man bei der Ertheilung der Patente den Vorbehalt macht, das Patent werde zurückgenommen werden, wenn sich hinterher ergebe, daß die Voraussetzung, die Sache sei neu und eigenthümlich, nicht zutreffe. Fälle der Art sind vorgekommen und werden auch künftig vorkommen — sie sind aber gewiß nicht geeignet, das Vertrauen zu den technischen Behörden zu erhöhen. Besser ist es daher gewiß, daß eine Vorprüfung gar nicht stattfindet. Dem Nachsuchenden wird dann nur ein Anerkenntniß darüber ertheilt, daß er seine angebliche Erfindung als solche angemeldet habe, es wird ihm dagegen darüber, daß sie wirklich neu und gegen Nachahmer geschützt sei, keine Garantie gewährt, ihm vielmehr überlassen, sein Recht selbst wahrzunehmen. Hierdurch entsteht ein Parteistreit und durch die Parteien ist Gelegenheit gegeben, die für die eine und die andere Ansicht sprechenden Gründe anzuführen, wodurch die Behörde in eine ganz andere Lage versetzt wird, als wenn sie lediglich auf einseitiges Ansuchen des Patentsuchers sich zu stützen hat. Wenn die Thätigkeit des Staats beim Patentwesen auf den rein formalen Standpunkt der Hypothekenbehörde und des nach einem summarischen Proceßverfahren unter den Parteien entscheidenden Richters zurückgeführt wird, erlangt man den Vortheil, daß man nicht mehr Unmögliches von den Behörden verlangt und eine unerträgliche, widersinnige Verantwortlichkeit von ihren Schultern nimmt, daß man endlich die

Gesetzgebung der schon längst eingetretenen Praxis conform macht und darnach die in allen deutschen Verhältnissen wünschenswerthe Klarheit und Einfachheit wiederherstellt.

Daß es sich allerdings nicht der Mühe verlohnt, in einem kleinen deutschen Staate ein Patent zu lösen und noch außerdem vielleicht einen Proceß durchzumachen, versteht sich von selbst. Daß über den Nutzen des Patentwesens ganz entgegengesetzte Ansichten geltend gemacht werden, ändert an der Sache nichts, da es so lange festzuhalten ist, als vermöge der jetzigen Entwicklung des Verkehrs die Priorität des Erfindungsgeheimnisses noch wenig materiellen Werth hat und als ein anderer Weg noch nicht gefunden ist, auf welchem die Arbeit des Erfinders ihren Lohn finde, als endlich die technischen Erfindungen wegen ihrer Seltenheit noch in besonders hohem Werth stehen.

Ohne besondern Schutz würde nicht so leicht ein Erfinder sich der Gefahr aussetzen, sein Geheimniß der Oeffentlichkeit preiszugeben, und es ist eine sehr weise Maßregel der französischen Regierung, daß sie bei der Pariser Ausstellung die zugelassenen gewerblichen Erfindungen und Fabrikmuster bis zum 1. Mai 1856 durch Gesetz vom 2. Mai 1855 garantirt und darüber ein Certificat ausstellt, dessen Wirkungen mit Ausnahme der Dauer in allen denen des Erfindungspatents gleichstehen. Um ein solches zu erlangen, ist beizubringen:

1) ein in französischer Sprache und in der durch Art. 5 des Gesetzes vom 8. Juli 1844 für die Gesuche um Patente vorgeschriebenen Form abgefaßtes Gesuch;

2) eine ebenfalls französisch abgefaßte Beschreibung des Gegenstandes oder der Gegenstände, welche geschützt werden sollen;

3) ein Plan oder eine Zeichnung der genannten Gegenstände, wenn es zum Verständniß der Beschreibung nöthig sein sollte;

4) das Schreiben des Localcomités bezüglich der Zulassung der Gegenstände, oder ein Certificat des Präsidenten des Comités, welches das Datum dieser Zulassung feststellt;

5) ein Verzeichniß der eingereichten Papiere mit der Unterschrift des Antragstellers.

Das läßt sich freilich Alles besser und schneller ausführen in einem Lande, wo der Wille eines Einzigen gebietet, es ist aber wohl zu hoffen, daß der getheilte Wille der deutschen Gesetzgeber endlich auch zum Ziele gelangt. Wollen aber die deutschen Regierungen wahrhaft wirksam zur Belebung und Hebung der Industrie beitragen, so müssen sie sich über eine allgemeine deutsche Patentgesetzgebung verständigen, welche dem Patentsucher den Schutz im ganzen deutschen Lande zugleich und ohne große Schwierigkeiten gewährt. Und nicht blos auf neue großartige Erfindungen, auch auf Vervollkommnungen, auf neue Musterzeichnungen und dergleichen Dinge müßte sich dieser Schutz erstrecken, und wir würden bald die wohlthätigen Früchte dieser Fürsorge wahrnehmen und die Unabhängigkeit Deutschlands von den Stoffen und Formen des Auslandes wachsen sehen. Mit diesem Wachsen und selbstständigern

Auftreten unserer Industrie werden sich ihr auch, weil sie mehr Gewinn verheißend wird, mehr die großen Capitalien zuwenden, wie dies bereits in England, Nordamerika und Frankreich geschehen, und da, wo das Capital in der Industrie wächst, steigen auch die Löhne der Arbeiter, im Ganzen der Nationalwohlstand.

Die Industrieausstellungen sind daher nicht blos Schaustellungen der schönsten Gewerbsproducte, noch weniger theatralische Vorstellungen für die große Masse der blos Neugierigen, sie sind auch eine Arena, wo der Geist und die Kräfte gegen einander abgewogen werden und wo eine Prüfung der gegenseitig abgewonnenen Vorsprünge stattfindet. Man kann keinen Schritt durch ihre gefüllten Räume thun, ohne daß die Wahrheit dieser oder jener nationalökonomischen Lehre in die Augen spränge. Die deutsche Industrie hat auf ihnen Manches gelernt, aber auch Manches gelehrt. Ihre Aufgabe ist es, das Gelernte nicht in den Schrein einzuschließen, sondern auf dem Markte des Lebens und der Welt damit zu wuchern!

Die Feldbefestigung.

Fast nirgends im Gebiete der Kriegführung herrscht eine solche Uebereinstimmung zwischen den Fundamentalsätzen, welche aus der Natur des Krieges herstammen, zwischen der sogenannten Theorie, d. h. der Wissenschaft, welche auf diesen Sätzen fortbauend sie ausführt und dem praktischen Leben handrecht legt, und zwischen der Kriegführung — als im Bereiche der Feld- oder flüchtigen Befestigung. Wenn es irgendwo gelungen ist, den verhängnißvollen Unterschied zwischen Theorie und Praxis zu verwischen, so ist es hier geschehen. Die Wissenschaft hat sich auf den Boden des lebendigen Lebens gestellt, das Leben schätzt ihre Lehren und wendet sie an.

Wenn wir offen sein wollen, so müssen wir bekennen, daß dieser, dem Ideale nahe Standpunkt seit nicht langer Zeit erst erreicht ist; daß die Geschichte der Kriegswissenschaften uns von manchen Rückschritten erzählt, welche von dem bereits erreichten höhern Standpunkte herab gethan worden sind, und daß es immer längerer Zeit und sehr eindringlicher Lehren bedurfte, um Wissenschaft und Leben wieder zu einander zu führen. Zum bessern Verständniß des Nutzens, welcher aus der gegenseitigen Verbindung von der Feldbefestigung mit der Kriegführung entspringt, müssen wir einige Blicke rückwärts werfen auf die Geschichte.

Zuerst die alten Vorbilder, die Römer. Wem wäre nicht bekannt, daß jedes römische Heer allabendlich sein Lager verschanzte? Wir erfahren aber auch, daß römische Heere in ihren Lagern fast niemals überfallen wurden, daß sie in ihnen und mit ihrer Hilfe sich häufig den bedenklichsten Lagen entzogen oder so viel Zeit gewannen, als nöthig war, um üble operative Verhältnisse zu bessern und die Vortheile der gegnerischen Operationen unwirksam zu machen. Gustav Adolf, der erste unter den neuern Feldherren, der seine Lehren aus den alten Weisheitsquellen schöpfte und an dem die alte Weisheit ihre ewig junge Kraft bewährte, Gustav Adolf verfuhr vielfach nach denselben Grundsätzen und erntete ähnliche Erfolge. Er veränderte Aeußerlichkeiten, die nicht mehr in die Gesammtverhältnisse paßten, den Kern aber, den hielt er fest. Wer kennt nicht sein Lager von Werben? Bald lernten seine Gegner von ihm; Nürnberg zeigt, mit welchem Erfolge; bei Nördlingen, scheint es, hatten die Schweden das beste Theil der Kunst an die Kaiserlichen abgegeben.

Nach und nach trat die Feldbefestigung heraus aus ihrer Stellung als dienendes Glied der Kriegführung und wollte sich zur Hauptsache erheben. Es gewann den Anschein, als werde der Krieg nicht mehr zum Zwecke der Zerstörung der feindlichen Streitfähigkeit geführt, sondern nur um den Besitz einzelner Terrainpunkte, deren Besitz man für einen Erfolg hielt. Es war die Zeit der verschanzten Linien — Stollhofen, Queich, Weissenburg — die man als Ergänzung der Festungen betrachtete. Die beschränkten und einseitigen Kriegszwecke ergaben entsprechende, geringfügige Resultate. Wir sehen die Kriege einen langsamen Gang gewinnen; es erfolgt ein allmäliges Abringen der Kräfte und mit dem größten Glücke und Geschick hat man schließlich den Gegner doch nicht niedergeworfen; die Summe der kleinen Erfolge gab kein großes Resultat, der allzu hohe eigene Einsatz hatte aber die eigenen Kräfte gleichfalls erschöpft und die beiderseitige Ermattung dictirte einen Frieden, dessen Erfolge des Krieges nicht werth waren.

Friedrich der Große huldigte dem Mißbrauche nicht, und fast darf man behaupten, daß er ins Gegentheil umschlug; es währte aber nicht lange, so hatte sein genialer Feldherrnblick das Wahre herausgesondert, und im Bunzelwitzer Lager schöpfte er neue Widerstandsmittel aus der Feldbefestigung.

Die Feldbefestigung verschwindet fast ganz vom Schauplatze während der Napoleonischen Kriege. Man kann keinen andern Grund dafür angeben, als: sie war eben nicht Mode. Das heißt, Napoleon hatte sie nicht angewandt, weil er jederzeit, auch bei Minderzahl, seine Erfolge durch eine rücksichtslose Offensive erlangt hatte; seine Nachahmer durften also hiervon nicht abweichen. — Es war natürlich, daß eine solche Vernachlässigung eines der wichtigsten Verstärkungsmittel sich an dem Schwächern zu Zeiten sehr empfindlich rächen mußte; man war aber befangen; man wollte den Meister der Offensive mit seinen eigenen Waffen schlagen, man bekam aber dabei derartige Tempostöße, daß eine geregelte Defensive nicht mehr möglich war und die totale Niederlage folgen mußte. Wo man die Feldschanzen benutzte, zeigten sie ihren Werth. Der Elan des Angreifers — um mit Pélissier zu sprechen — fand eine Schranke, die nur mit ungeheuern Verlusten überwunden werden konnte; gar manche Schlachtfelder in Polen und Rußland legen ein blutiges Zeugniß dafür ab.

Die neueste Kriegsgeschichte, endlich! — zeigt uns eine zweckmäßige Anwendung des ausgezeichneten Verstärkungsmittels, von dem wir sprechen. Es scheint mehr und mehr ins allgemeine Bewußtsein übergegangen, daß die Kraft einer Armee aus verschiedenen Factoren sich zusammensetzt, und daß nicht blos die Talente, die Erfahrungen und die Charaktereigenschaften der Führer, die Zahl und die Tüchtigkeit der Truppen als Streitmittel zu rechnen sind, sondern daß von dem Schwächern (schwächer an Zahl oder an Tüchtigkeit) nächst diesen activen auch passive Streitmittel zu seiner Verstärkung angewendet werden können. Diese passiven Streitmittel bestehen hauptsächlich in der Erhöhung aller derjenigen Schwierigkeiten, welche das Terrain dem Angreifer entgegensetzt, nach Befinden in der Erschaffung von

Hindernissen, dann in der Verbesserung der Deckungsmittel, welche das Terrain, zum Schutze gegen das feindliche Feuer, darbietet, oder ebenfalls in der Erschaffung von solchen Deckungen.

Während die Festungen gebaut sind, um auf Punkten von beständiger Wichtigkeit jederzeit eine nachhaltige Unterstützung der Defensivkraft zur Hand zu haben, hat die Feldbefestigung sich dem täglichen Bedürfnisse anzuschmiegen. Während es also vorkommen kann, daß sich die Operationen nach den Festungen richten — sie zu Objecten nehmen — hat sich die Feldbefestigung nach den muthmaßlichen Erfordernissen eines unmittelbar bevorstehenden Kampfes zu richten, hat taktische Zwecke zu erfüllen. Punkte, um die man heute mit der Aufopferung von Tausenden streitet, bleiben morgen unbeachtet und werthlos, während ein Höhenkamm, der gestern kaum mit einer Cavalleriepatrulle beobachtet wurde, heute das Schicksal der Armee sich auf ihm vollenden sieht. Wie wichtig, wenn er über Nacht zu verstärken, d. h. zu verschanzen ist! — Das ist die Aufgabe der Feldbefestigung.

Wir sehen ihre Anwendung in dem gegenwärtigen Kriege als eine sehr ausgedehnte und richtige. Bei den zahlreichen Donau-Uebergängen der Türken warfen sie überall, wo sie ein Gefecht annehmen wollten, Schanzen auf. Die Russen verschanzten sich überall, wo sie Defensivzwecke verfolgten, mitunter zu wenig, wie an der Alma, aber sie wendeten doch das Verstärkungsmittel an.

Häufig werden flüchtige Verschanzungen wieder aufgegeben, ohne daß von ihnen irgend ein Gebrauch gemacht wurde; mitunter gewinnen sie aber größere Dimensionen; die taktischen Zwecke, denen sie dienen sollten, verbinden sich mit strategischen; aus der Einen Nacht des ersten Baues werden Wochen und Monate; die Schanzen selbst erhalten ansehnliche Profile, die mangelhafte Trace wird verbessert, kurz, es wird ein nachhaltiger Widerstand vorbereitet. Aus der Feldbefestigung ist die provisorische geworden. Man benutzt sie, um Brückenköpfe herzustellen, die Hauptpunkte einer neuen Basis zu sichern, bestehende Plätze zu erweitern. Die Linien von Torres Vedras, die Befestigung von Warschau, die Forts auf dem Rideau vor Verona, die neuen Befestigungen in Galizien sind bekanntere Beispiele, von allen aber das glänzendste ist Sewastopol, dessen Wälle zum größten Theile der provisorischen Befestigung angehörten, ja zum Theil unter den Augen, wie unter den Kugeln der Angreifer aus dem Boden wuchsen.

Wir können nun drei Stadien unterscheiden, drei Verfahrungsweisen, deren jede einen besondern Charakter trägt und natürlich auch besondern Umständen entspricht.

Die erste Verfahrungsweise, nennen wir sie die flüchtige Verstärkung des Terrains, darf nur Eine Nacht zur Vollendung erfordern, muß nöthigenfalls in wenig Stunden schon Etwas bieten. Wirkliche Bauten werden nicht ausgeführt. Man benutzt Vorhandenes. Man begnügt sich.

Die zweite Verfahrungsweise, die Feldbefestigung, darf

Tage beanspruchen, doch soll sie mit 24 Stunden auszukommen wissen. Sie benutzt das Vorhandene, indem sie es nach den Regeln der Kunst umwandelt; sie baut aber auch, und zwar Schanzen, da, wo das Vorhandene nicht genügt. Es wird verlangt, daß die Schöpfungen der Feldbefestigung dem Angreifer ernsthafte Bewegungshindernisse darbieten, d. h. ziemliche Sturmfreiheit für den Vertheidiger, und daß die Deckungen nicht in wenig Stunden von dem Feuer der Feldgeschütze rasirt oder abgekämmt werden. Auf Deckungen gegen das Wurffeuer (Grenaden, Raketen) wird man meist verzichten müssen, und nur in günstigen, holzreichen Lagen etwas dem Aehnliches erzeugen können.

Die dritte Verfahrungsweise, die provisorische Befestigung, beansprucht mindestens 1—2 Wochen zur Herstellung; sie muß dem gewaltsamen Angriffe Widerstand leisten, d. h. völlig sturmfrei sein, dem Feldgeschütze dauernd widerstehen, bombenfreie Räume für Truppen und Kriegsbedürfnisse haben. Meist wird ein derartiger Platz in 2 Wochen vertheidigungsfähig und in 1—2 Monaten so gut wie vollendet sein, denn man kann annehmen, daß die Arbeiten nicht aufhören.

Betrachten wir nun die erwähnten drei Stadien der Feldbefestigung etwas näher.

1. Die flüchtige Verstärkung des Terrains.

Der Hauptgrundsatz aller auszuführenden Arbeiten ist, daß den Anforderungen des Momentes auch im Momente selbst Genüge geleistet werde. In dem Minimum an Zeit, welche bis zum Angriffe des Feindes vergeht, muß geschehen sein, was geschehen soll.

Es handelt sich also viel weniger um die Regeln, welche die Kunst aufstellen könnte, als um die Zeit, über welche man verfügt. Es folgt hieraus ferner, daß man vor allem die Eigenthümlichkeiten des Terrains, die defensiven Eigenschaften der Terraingegenstände, zu erkennen und dann den kleinen Mängeln abzuhelfen hat, welche dabei heraustreten.

Wir haben unsere Betrachtung sonach mit der Würdigung der Terraingegenstände vom defensiven Gesichtspunkte aus zu beginnen.

Die Terraingegenstände zerfallen in zwei Hauptklassen, die sich nach der Configuration des Bodens selbst und nach seiner Bedeckung scheiden. Zu der erstern Klasse gehören sonach Höhen, Schluchten und Thäler, Wasserzüge; zu der zweiten Klasse Gehölze, Ortschaften, Culturanlagen über dem Niveau.

Vergleichen wir damit die Haupttheile jeder Potenzirung des Terrains — Verhinderung der feindlichen Annäherung und Deckung vor dem feindlichen Schuß — so springt in die Augen, daß die erstere Klasse hauptsächlich der feindlichen Annäherung hinderlich wird, während die zweite Klasse mehr Deckung vor dem Feuer gewährt. Dabei ist weiter zu bemerken, daß die erste Klasse die Uebersicht erleichtert, sowohl diesseits wie jenseits, und den eigenen Truppengebrauch begünstigt, während die zweite Klasse dem Vertheidiger höchstens die Uebersicht über die Maßregeln des Angreifers gewährt, ihm in den

meisten Fällen aber eine sehr störende Beschränkung in der Uebersicht, der Bewegung und dem Gebrauche der eigenen Truppen auferlegt.

Die Aufgabe der Wissenschaft ist nunmehr präcisirt: sie hat die möglichst einfachen Vorschriften darüber zu geben, wie die erwähnten Vortheile des Terrains vermehrt und ausgenutzt, die Nachtheile dagegen verringert, das Fehlende überall ergänzt werden könne. Von der Beihilfe der technischen Truppen muß man in der Hauptsache absehen; die Zeit ist beschränkt, Werkzeuge sind nur in sehr geringer Zahl, Arbeitskräfte dagegen reichlich vorhanden, weil fast die ganze Truppe dazu verwendet werden kann.

Bei der ersten Klasse der Terraingegenstände handelt es sich zuerst um die Vervollständigung der Terrainvortheile. Die Annäherungshindernisse werden untersucht, ihre Gangbarkeit möglichst gestört. Es werden also z. B. auf bewachsenen Abhängen Verhaue angelegt, die Wege an steilen Thalwänden abgegraben, die Brücken abgetragen, verbrannt oder gesprengt oder mit einer soliden Barrikade versehen, Dämme durch Niederungen an den Durchlässen unterbrochen, Fuhrten durchgraben oder mit versenkten Eggen ungangbar gemacht. Künstliche und natürliche Hindernisse, die nicht vertheidigt werden, haben nur geringen Werth; der Angreifer überwindet oder beseitigt sie unglaublich rasch, wie z. B. die sächsische Colonne in dem Gefecht bei Düppel es mit den dänischen Verhauen that; bieten die ausgeführten Arbeiten dem Gegner Deckung und eine zweckmäßige Aufstellung, so sind sie fehlerhaft. Es muß also das künstliche Hinderniß so gelegt werden, daß es entweder durch Infanterie unmittelbar vertheidigt wird oder durch Artillerie auf eine solche Entfernung, daß die Spitzgeschosse des Angreifers dieser nicht wesentlich gefährlich werden können.

Die zweite Sorge ist die Ergänzung des Terrains; man muß suchen zu schaffen, was das Terrain nicht selbst bietet — Deckung. Das Material dazu ist hauptsächlich Erde; da aber Erdarbeiten zeitraubend sind, so wird man sich begnügen müssen. Eingeschnittene Brustwehren lassen sich leicht herstellen und leicht vervollständigen; man legt sie seitwärts, in umfassender Lage hinter die Zugänge, z. B. krönt man mit ihnen flachere Abhänge und nennt sie dann Jägergräben, obwohl sie auch mit vollen Linien besetzt werden; man versieht dominirende, namentlich vorspringende Höhen damit, dann diejenigen Geschützaufstellungen, für welche man einen anhaltenden Feuerkampf voraussieht — eingeschnittene Batterien. Eine geschickte Benutzung von kleinen Terrainnuancirungen erleichtert die Arbeit und erhöht deren Nutzen.

Nur in seltenen Fällen wird es nothwendig sein, Etwas für die Communicationen innerhalb der Stellung zu thun, es müßte sein, daß einfallende Seitenthäler die Verbindung unterbrächen. Es werden dann Colonnenwege anzulegen sein, die bei nassen Thalsohlen einige Schwierigkeiten darbieten; man hilft sich an solchen Stellen mit Reißig und überschüttet dasselbe mit Erde.

Die zweite Klasse, die Bodenbedeckungen, spielen in der Geschichte der Kämpfe eine weit größere Rolle; man hat sie mehr benutzt, weil ihre Vortheile augenfälliger sind und sie vor allem bieten, wonach das Menschliche

im Soldaten zuerst verlangt, **Deckung**. Dagegen stellt ihre Benutzung viel höhere Anforderungen an die Gewandtheit der Truppen, die sich selbst überlassen bleiben. Wir sehen, daß Armeen, deren Kampftüchtigkeit sich auf das Massengefecht, gleichviel ob in Linien oder in Colonnen, beschränkte, mehr die erste Klasse benutzten als die zweite; so die Armeen Friedrichs des Großen, die Engländer, die Russen.

Das erste Geschäft ist auch hier: **Vervollständigung des Vorhandenen**, also **der Deckung**.

Oertlichkeiten aller Art, eben so Holzungen, bieten eine äußere Umgrenzung dar, welche für die Vertheidigung von großem Werthe ist. Der Feind findet außerhalb dieser Umgrenzung (Lisière, Enceinte) keine Deckung oder soll wenigstens keine finden. Er muß also ohne eigene Deckung das sichere Feuer des Vertheidigers aus dessen guten Aufstellungen aushalten. Dringt der Angreifer dagegen ein, so ist das Verhältniß ein gleiches; der Vertheidiger verliert die vorbereiteten Aufstellungen, beide Theile aber haben diejenige Deckung, welche Terraingegenstände überhaupt gewähren. Es geht daraus hervor, daß man da, wo man sich halten will, nächst der eigenen Deckung darauf sieht, daß ein freier Raum vor diesen Deckungen hergestellt werde und daß derselbe möglichst unter concentrischem Feuer liege. Die Umfassung bietet naturgemäß die erste Linie der Vertheidigung. Ein Kampf innerhalb des Dorfes z. B. kann nicht in des Vertheidigers Zwecken liegen, weil er ihm keinen Nutzen bringt, wohl aber wird der Vertheidiger eifrig bedacht sein, etwaige Gelegenheiten zur Anlegung von Abschnitten zu benutzen. Diese bieten sich an breiten Dorfgassen und Plätzen, an Waldblößen mit einfallenden breiten Wegen oder Wildbahnen ꝛc. Man wird endlich bedacht sein, etwas Solides den Wechselfällen des Kampfes entgegenzustellen, man wird eine günstige Localität zur Etablirung eines Reduits benutzen.

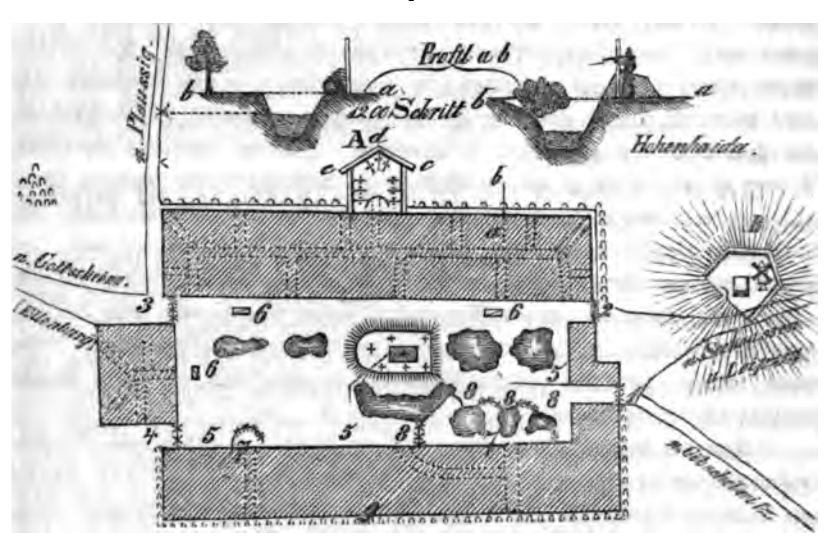
Nach diesen Vervollständigungen der vorgefundenen Deckungen handelt es sich, so weit das nicht gleichzeitig erreicht wurde, um Herstellung einer Art von Sturmfreiheit: man muß dem Feinde Hindernisse so in den Weg legen, daß er gerade in unserm wirksamsten und wohlgedeckten (also schwer zu dämpfenden) Feuer aufgehalten wird, daß er an unsere Truppen nicht heran kann, von seiner Ueberlegenheit keinen Gebrauch machen, nicht mit dem Bajonnet vorgehen kann. Da alle Anlagen über dem Horizonte mehr oder weniger dem Feinde Deckung gewähren, wählt man derartige Mittel unter dem Horizonte, also einfache Wassermanöver, Gräben. Letztere geben gleichzeitig Erde zur Verbesserung der Deckungen.

Endlich wird man das Außenterrain in den Kreis der Thätigkeit ziehen; man wird die Deckungen, welche der Feind benutzen kann, zerstören oder deren Brauchbarkeit vermindern.

Betrachten wir nun eine Localität von der häufigst vorkommenden Art, ein Dorf, etwas näher.

Die Zeichnung Fig. 1 ist der Wirklichkeit entnommen; es wird selten einen Ort geben, welcher, unbeabsichtigt, so vortreffliche defensive Eigenschaften

Fig. 1.



vereinigt. Das Dorf liegt auf einer flachen Erhebung, deren Kuppe etwa bei der Windmühle ist. Der Abfall nach der Frontseite erstreckt sich bis zur Partha, ½ Stunde, rechts und links sind dieselben Verhältnisse; rückwärts darf das Terrain als eben angesehen werden. Alles ist offen und ohne Bewegungshindernisse. Die Umfassung besteht, wie das Profil a b zeigt, aus einer Lehmmauer von circa 7 Fuß Höhe und 1—1½ Fuß Stärke; dann folgt eine Berme (horizontaler Absatz) von 2—3 Fuß Breite mit Gesträuch bewachsen, meist Brombeeren, dann ein Wassergraben von 5—6 Fuß oberer Breite und eben so viel Tiefe; der Grund ist selbst im trockenen Sommer mit 1—2 Fuß Wasser, aus den Feldgräben her gespeist, versehen, schlammig, die Ränder sind steil geböscht. Die Gehöfte sind alle mit harter Dachung versehen; sie liegen ziemlich dicht beisammen am innern Rande des freien Raumes. Zahlreiche Teiche und eine erhaben liegende, große massive Kirche mit ummauertem Kirchhofe bedecken zum Theil den innern Raum.

Wir haben an dem gewählten Beispiele 1) eine Umfassung, 2) einen innern Abschnitt, 3) ein Reduit.

Die Umfassung ist äußerst solid, an mehrern Stellen führen Thüren aus den Gärten durch die Mauer und hölzerne Stege über den Graben; vier Hauptausgänge, sämmtlich in der Längenrichtung, bilden 20—40 Schritt breite Lücken. Die Sperrung sämmtlicher Zugänge ist das erste Geschäft. Die Stege werden abgenommen, die Thüren solid verrammelt. Die Dorfgassen werden durch Barrikaden gesperrt; man zieht dieselben etwas vom äußern Rande zurück (3, 4), um eine flankirende (Seiten-) Vertheidigung des vordern Randes der Barrikade zu gewinnen. Bei 2 war dies nicht nöthig, weil die vorspringende Ecke schon das Verlangte bietet; bei 1 ist die fehler-

hafte Anlage zu ersehen. Die Barrikade selbst besteht am einfachsten aus einigen Wagen, denen man die äußern Räder abgezogen, oder unter denen man andere Gegenstände solid in einander geschoben hat. Die Gegenstände müssen aber gut verbunden sein (eiserne Ketten, eiserne Klammern 2c.), weil sonst mit einigen Axthieben die Aufräumung vorbereitet ist. Die Leitern der Wagen werden mit Eggen 2c. ausgesetzt. Hat eine derartige Barrikade 8 Fuß Höhe und ist sie gut vertheidigt, so wird sie weder leicht zu übersteigen, noch leicht aufzuräumen sein. Dagegen bietet sie keine Deckung. Ist also mehr als $^1/_2$ Stunde Zeit vorhanden, so muß für Deckung Sorge getragen werden. Eine Reihe Fässer mit Erde gefüllt, oder eine derbe Schicht Mist davor, einige Wagen mit Pflügen und Eggen oben darauf, giebt Deckung und Sturmsicherheit. Man würde etwa 1—2 Stunden zur Herstellung brauchen. Säcke, mit Erde gefüllt, leisten dasselbe und sind als solide Brustwehren leicht aufzubauen.

Nach der erfolgten Abschließung ist der innere Ausbau der Vertheidigungslinien vorzunehmen, vor der Hand die Umfassung der Front und beider Flanken. Das Profil zeigt, was etwa vorzunehmen wäre. Die Baumreihe, welche außerhalb des Wassergrabens um das Dorf geht, bietet dem Angreifer Deckung in nächster Nähe und hindert die Aussicht der Vertheidiger; sie wird dicht über der Erde umgehauen und zwar so, daß ein Theil des Stammes mit dem Wurzelstock in Verbindung bleibt, so daß der entstehende Verhau nicht durch Wegziehen der Bäume leicht aufzuräumen ist. Die Bäume bilden mit ihren Kronen ein Hinderniß an der Contrescarpe, welches das Ueberspringen des Grabens verhindert. Der jenseitige Grabenrand wird, wo es nöthig ist, abgestochen; die Erde benutzt man, um den Fuß der Mauer zu schützen, und wo das Gebüsch nicht dicht genug ist, die Berme, diesen natürlichen Sammelplatz der Stürmenden, aufzufüllen und dadurch wegzuschaffen; der Verhau kommt dadurch tiefer und die Aeste hindern die Aussicht nicht mehr. In der Anschlaghöhe, etwa $4^1/_2$—5 Fuß vom Boden, stößt man nun kleine Löcher in die Mauer, höchstens 3 Zoll weit, Creneaux, aus denen die Blänker, fast vollkommen gedeckt, feuern. Da aber zur Abwehr der Sturmcolonnen ein Blänkerfeuer nicht genügt, sondern dazu mehr — Massenfeuer — gehört, muß man für Auftritte sorgen. Entweder man schaufelt ein Banket an, wie das Profil zeigt, oder man setzt Böcke 2c. und legt Bretter und Thüren (die abgehobenen Stege) darüber. Man braucht das nicht auf der ganzen Ausdehnung, sondern hauptsächlich an den schwächsten Stellen und von so viel frontaler Entwickelung, als man Truppenfronte hat. Gleichzeitig hiermit kann auch die Einrichtung des Abschnittes und des Reduits erfolgen. Es wird also die Häuserreihe 5,5 in Vertheidigungsstand gesetzt. Auch hierbei kann man nicht alle die umfassenden Vorschriften anwenden, von denen die Lehrbücher erfüllt sind; man richtet sich nach der Zeit. Die Hofthore werden verrammelt, Creneaux eingeschnitten; die Fenster im Parterre verrammelt und versetzt, wozu man Holzscheite, Bretter, Betten, Strohsäcke benutzen kann, doch läßt man Schußspalten, eben so behandelt man

die höchsten Fenster, um nach Bedarf etwaige Deckungen, die der Feind benutzt, einzusehen. Hinter den Frontmauern der Gehöfte errichtet man Auftritte. Ganz in derselben Weise wird das Reduit, die Kirche mit ihrem Kirchhofe, behandelt. Je weniger feuergefährliche Stoffe man zu den Versetzungen der Fenster und Thüren verwendet, desto länger kann man Widerstand leisten; denn meist treibt der Brand die Vertheidiger eher fort, als sie von den Angreifern besiegt sind.

Hand in Hand mit diesen Verstärkungsarbeiten geht die **Einrichtung der Communicationen.** Sie sind in der Zeichnung mit punktirten Linien angegeben. Ihr Zweck ist: dem Vertheidiger eine freiere Bewegung zur Unterstützung der vordern Linie zu gewähren, dann aber auch den Abzug dieser vordern Linie durch die zweite zu sichern (sie aufzunehmen). Es müssen also die z. B. bei 6, 6, aufgestellten Reserven (Compagnien oder halbe Compagnien) mit möglichst geringem Zeitverlust an die bedrohten Punkte der Umfassung gelangen können, eben so wie die ganze vordere Linie sich bei 7,7, durchziehen und hinter dem Dorfe sammeln kann. Alle Zäune oder Mauern, die hinderlich sind, werden durchbrochen, so daß ein mindestens 10, wo möglich 15 Schritt breiter Colonnenweg entsteht. Bei den Colonnenwegen 7,7, ist es aber nöthig, zu verhindern, daß der Feind ohne Weiteres nachdringt und so die Vertheidigungslinie durchbricht. Man legt deshalb schützende Werke vor die Eingänge, läßt Lücken, die aber gute Seitenvertheidigung haben müssen, und die man schließt, sobald als die Letzten durch sind. Die Werke selbst bestehen aus bogenförmigen Barrikaden oder Brustwehren von Erdsäcken oder erdgefüllten Kisten und Kasten; der Schluß der Lücken erfolgt leicht mittelst bereit gehaltener Wagen, die man vorschiebt. In dem vorliegenden Falle würden die Wege nach 8, 8, die Hauptrückzugslinie bilden, weil das Terrain dort durch die Teiche beengt ist und vom Reduit, wie von der Linie 5, 5, her so bestrichen wird, daß ein rasches Nachdringen nicht zu erwarten steht; der Ausgang auf dem linken Flügel würde dagegen mehr nur ein Nothbehelf für diejenigen Abtheilungen sein, welche nicht mehr gut nach 8 kommen können.

Das Letzte in den vorzunehmenden Arbeiten ist der Schutz gegen Feuersgefahr und die Etablirung der Verbandplätze. Gegen Feuersgefahr sichert man sich vor allem durch Wegnehmen aller nicht harten Dachungen. Nur muß das Dachstroh nicht bei den Gebäuden liegen bleiben, sondern gleich zu den Lagerplätzen gebracht werden. Die Sparren und Balken lassen sich oft recht gut benutzen, um auf den Böden eine Holzbrustwehr herzustellen oder um Eingänge, Gassen, Lücken in den Umfassungen zu schließen, Brücken herzustellen und dergl. mehr. Man kann des behauenen Holzes nie zu viel haben. Alle wasserdichten Gefäße in den Gehöften müssen gefüllt und so viel möglich in den Etagen vertheilt werden. Auf die Erhaltung der Brunnen wird Aufmerksamkeit verwendet.

Den Verbandplatz disponirt man möglichst entfernt von den Angriffspunkten, auch nicht in die Nähe von Häusern, in denen schließlich die Ver-

wundeten verbrennen, dagegen in die Nähe von Brunnen oder Bächen. Man berücksichtigt, daß er nicht in die Nähe der Reserveaufstellungen kommt, um den ungünstigen Eindruck, den die Leiden der Verwundeten verursachen, zu vermeiden. Er würde hier etwa bei 9, in den Gärten, etablirt werden.

Hat man noch Kräfte übrig, so werden das Windmühlengehöfte und das Holz am Gottscheinaer Wege rasirt. Bei mehr Zeit würde Ersteres das Reduit einer dort anzulegenden Schanze bilden.

Wenn ein solches Dorf Nachmittags, vielleicht auch später, von 2 bis 3 Bataillons besetzt wird, so ist in 2, längstens 3 Stunden Alles gethan. Die Truppen werden vertheilt und Jeder arbeitet auf seinem Terrain, die allgemeine Reserve besorgt die Lagerbedürfnisse, die Lebensmittel, und unterstützt die übrigen Abtheilungen da, wo größere Arbeiten auszuführen sind.

Der Nutzeffect der angegebenen Arbeiten ist ein ganz außerordentlicher; bei weniger günstigen Localitäten würde er noch mehr hervortreten, vielleicht aber anstatt 3 Stunden 5 oder 6 erfordern. Der Angriff mit stürmender Hand ist unausführbar, d. h. ohne Aussicht auf Erfolg, denn nach neuern Erfahrungen stürmt man ja auch ohne dieselbe. Der Angreifer muß weit überlegene Kräfte und viel Zeit aufwenden. Erst nachdem er durch Artilleriefeuer Breschen hergestellt hat, nachdem er durch eigene große Opfer im Feuergefecht den Vertheidiger geschwächt hat, kann er mit frischen Truppen Erfolge hoffen. Unzählige Male sind aber diese Hoffnungen getäuscht worden. Es läßt sich sogar mit Bestimmtheit annehmen, daß der Angreifer niemals ein derartig eingerichtetes Dorf angreifen werde, sobald ihm irgend eine andere Möglichkeit noch offen ist. Welcher Gewinn, sich derartige Stützpunkte in einer Schlacht zu verschaffen! —

Oft liegen Ortschaften an kleinen Gewässern, bei denen vermöge der Wehre und Mühlen eine Anstauung und dadurch hervorgerufene Ueberschwemmung möglich ist. Große Dammbauten kann man freilich nicht ausführen, aber oft kann man um 1 bis 2 Ellen den Wasserspiegel erhöhen; das Ufer wird auf weite Strecken überschwemmt; manche Stellen werden undurchwatbar (6 Fuß Wasser), fast überall aber wird die Erde weich und hindert rasche Bewegungen. Der Angreifer bleibt im Schlamme stecken und seine mühselig langsamen Bewegungen vermehren die Wirksamkeit des Defensivfeuers.

Das ist ungefähr, was man unter flüchtiger Verstärkung oder Einrichtung zur Vertheidigung bei Ortschaften versteht; sind sie klein, so reducirt sich Alles, sind sie groß, so gewinnen die Linien mehr Entwickelung; die Sache bleibt sich gleich beim Gehöfte wie bei der Stadt.

Schwieriger als Ortschaften und doch weniger ausgiebig sind die Wälder zur Vertheidigung einzurichten. Man hat keine Umfassung, also nur eine unvollständige Deckung (der Einzelnen hinter Bäumen), keinerlei Art von Sturmfreiheit, keine Abschnitte, kein Reduit, keine Communicationen, außer den zufälligen, keine Uebersicht über die Truppen. Daher kommt es, daß man Truppen, die zur Besetzung von Waldstrecken disponirt sind, als völlig aus der Hand gegeben ansieht, daß man größere Waldstrecken nur

sehr ungern besetzt, weil, wenn das Gefecht dort ernsthaft wird, es gleich einem Strudel alle benachbarten Truppen verschlingt. So das Waldgefecht am Mehltheurer Berg bei Bautzen und das Gefecht im Aczer Walde vor Komorn. Es hat aber auch der Angreifer mehrere von den erwähnten Nachtheilen auf sich zu nehmen; ist er eingedrungen, so hat er auch keine Uebersicht mehr, die Leitung hört auf; die Richtung, die Dimensionen des Gefechtes sind Sachen des Zufalls. Es werden darum größere Waldstrecken nur mit einer gewissen Scheu betreten; wo man sie vermeiden kann, läßt man sie aus. Kleinere Waldparzellen dagegen haben viele der obigen Nachtheile nicht und werden häufig als Stützpunkte benutzt.

Die Herstellung einer soliden Deckung kostet zu viel Zeit; sie könnte nur an einzelnen Punkten stattfinden. Der mit Wurzeln durchwachsene Erdboden verhindert die Erdarbeiten; es bleibt also nur übrig, Brustwehren aus Faschinen oder Erdsäcken herzustellen, das erfordert aber 5 bis 6 Stunden. Man wird also meist darauf verzichten, und sich desto mehr mit den Annäherungshindernissen beschäftigen. Der Verhau bietet sich als naturgemäßestes dar; er ist an Ort und Stelle herzustellen; er erfordert mehr Hände als sonstiges Geräth; einige Beile, zweckmäßig construirte Seitengewehre (Faschinenmesser) reichen aus und sind schon bei der Truppe. Die zur Besetzung nöthigen Mannschaften können in 2 bis 3 Stunden einen recht soliden Verhau hergestellt haben. Bleiben die Bäume an den Stümpfen, so heißt er natürlicher Verhau, müssen sie (wie an einzelnen Lichtungen wohl nothwendig) herzugeschleppt werden, so heißt er Schleppverhau.

In Hochholz braucht man meist keine besondern Communicationen anzulegen, es wäre auch zu schwierig; in Niederholz dagegen wird es nothwendig, breite Durchhaue zu machen, weil sonst die Reserven sich gar nicht bewegen können.

Findet man im Walde Oertlichkeiten, welche sich zu Abschnitten eignen, so ist es natürlich, sie zu benutzen, zu erweitern. Einzelne Blößen, Gehaue besonders, wenn etwa das Klafterholz noch dasteht, Gehöfte lassen sich dazu gebrauchen, und je weniger Chancen außerdem das Waldgefecht bietet, desto mehr ist es die Pflicht der Terrainbenutzung, auch kleinere Gelegenheiten derart festzuhalten und alle zulässigen Mittel der Kunst zu ihrer Verstärkung anzuwenden. Da das Gefecht ohnehin erst später solche rückwärtige Punkte erreichen kann, so hat man immer 1 bis 2 Stunden mehr Zeit, als die vordere Linie; deren räthliche Benutzung kann manchen Vortheil bringen. —

Wir haben schon erwähnt, daß bei alle den Verstärkungsarbeiten, welche im Vorstehenden erörtert worden sind, der Beistand der technischen Truppen nicht gefordert werden dürfe. Sie werden nur an den wichtigsten Punkten arbeiten, um daselbst etwas Solides herzustellen. Es muß also die Infanterie selbst verstehen, sich ihr Gefechtsfeld vorzubereiten; die Offiziere müssen vertraut sein mit dem, was zu geschehen hat; die Anstellung der Leute, die kleinen Hilfen, welche die Ausführung erleichtern, müssen ihnen geläufig sein. Sie müssen sich helfen können und es verstehen, aus wenig

mehr als Nichts Etwas zu schaffen. Die Kenntniß der Feldbefestigung ist ihnen also unerläßlich; durch eine gehörige Verarbeitung der Lehre werden sie erst dahin kommen, die kleinen Hilfsmittel auszubeuten, Dinge zu benutzen, die der Ingenieur verschmäht, weil sie offenbar nicht in sein Fach gehören. Die Mannschaften der Infanterie sollten eben so in den Erdarbeiten geübt werden, wie im Zielschießen und Fechten; es bedarf geringer Zeit, um ihnen den Mechanismus zu lehren, der die Arbeit fördert, um sie mit den Reißigarbeiten vertraut zu machen. Darin aber wird noch gefehlt; die Offiziere sind überall genügend instruirt, aber die Uebung fehlt; man führt es nicht in Beispielen aus, was man gelernt hat.

2. Die Feldbefestigung.

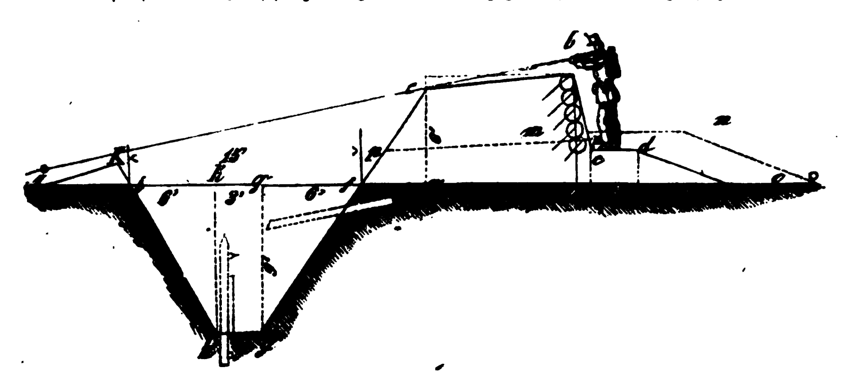
Sie besteht in der Verstärkung des Terrains durch Neubaue oder durch wesentliche Verbesserung des Vorhandenen. Also z. B. der Bau von Schanzen, Brücken, Wegen; die kunstgerechte Herstellung von Gebäuden und Gehöften zur Vertheidigung; die Herstellung halb ruinirter Brücken, das Anschütten von Wegen und Dämmen. Im engern Sinne umfaßt die Feldbefestigung nur die wirklichen Befestigungsarbeiten und giebt Alles, was die Communicationen betrifft, an die Wege- und Brückenbaulehre ab. — Wir werden uns an den engern Sinn halten und verweisen die Darstellung der Kriegsbrücken an einen besondern Artikel, weil einmal der Umfang zu bedeutend würde und dann der Gegenstand nur ein untergeordnetes Interesse fände, während er mehr verdient.

Das Material, dessen sich die Feldbefestigung bedient, ist hauptsächlich Erde; da aber die Erde allein keine steilen Böschungen verträgt, so bedarf man der Verkleidungen, und zu diesen ist Holz am geeignetsten. Es wird sowohl als Stammholz, wie als Reißig verarbeitet, selten nur in Brettern. Steine werden gern vermieden; ihre Verwendung setzt fast stets einen Transport voraus, der das Zeitbedürfniß zu sehr erhöht; der Bau damit, das Zusammenfügen, geht langsam, die einschlagenden Geschützkugeln reißen Stücke los, die ernsthafte Verwundungen erzeugen und endlich hat eine derartige sogenannte wilde Mauerung sehr geringe Haltbarkeit im Geschützfeuer; der Einsturz erfolgt sehr bald. Das schließt ihre Benutzung in einzelnen Fällen, z. B. bei Ziegeleien und Steinbrüchen oder Abladeplätzen nicht aus, im Gegentheil, wo es geht, verwendet man sie auch.

Die Anordnung der Schanzen betrifft sowohl das Profil als den Grundriß, die Trace.

Beim Profil treten die Forderungen der Deckung und der Sturmsicherheit am meisten hervor. Eine Brustwehr mit vorliegendem Graben erfüllt beide Zwecke; nächstdem liefert der letztere die zum Baue nothwendige Erde. Die Dimensionen wechseln nach dem Bedarfe; die Brustwehrhöhe a b nimmt man nicht unter 6 und selten über 8 Fuß an; die Anschlaghöhe c b 4 bis $4^1/_2$ Fuß; das Banket c d 3 bis 4 Fuß breit, der Antritt dazu mit der doppelten Höhe geböscht oder abgetreppt, so daß man bequem auf das

Fig. 2.
Profil einer Feldschanze in gutem Boden gegen schweres Feldgeschütz.

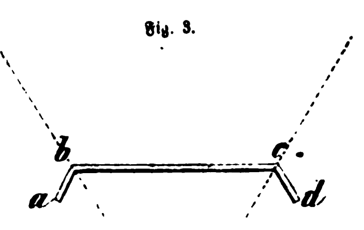


Banket steigen kann. Die Brustwehrkrone b e hat von der Feuerlinie oder Krete nach vorn zu einen Fall, pro Fuß der Stärke 1 bis 2 Zoll mit dem Zwecke, dem Feuer mehr Senkung geben zu können. Die Escarpe e f g richtet sich in ihrer Lage eben so wie die Brustwehrstärke nach Boden und Umständen; guter Boden, d. h. feste lehmige oder thonige Erde gestattet geringere Stärke der Brustwehr und steilere Böschungen; weniger bündige Erde und die Aussicht auf einen längern Geschützkampf erfordern größere Ausmaße; gegen leichtes Feldgeschütz nimmt man von 7 — 8 Fuß Stärke in gutem Boden, bis 10 Fuß in schlechtem; die Anlagen sind in gutem Boden $^2/_3$ der Höhe, in mittlerm die ganze Höhe (natürliche Böschung), in schlechtem (Sand) $^5/_4$; schweres Feldgeschütz vermehrt die Dimension um 2—3 Fuß. Die Grabensohle gh nimmt man gern so schmal als möglich an, damit der Feind nicht etwa dort einen bequemen Sammelplatz finde, wo er sich ausruhen, und vor dem Feuer sicher, zum Ersteigen der Brustwehr vorbereiten kann. Während hiernach in vielen Fällen der Spitzgraben am besten wäre, gebietet doch die Rücksicht auf den Erdebedarf, das Rechteck gg' hh' nicht wegzulassen, und die Rücksicht auf die rasche Ausführung des Baues, daß keine Dimension größer sei, als die Wurfweite der auf die Schaufel genommenen Erde. Muß man die Grabensohle aus diesen Gründen breiter machen, so versieht man sie mit künstlichen Hindernissen oder mit einer Seitenbestreichung, wovon später mehrfach die Rede sein wird. Die Contrescarpe hi unterliegt bei der Bestimmung ihrer Böschungen denselben Bedingungen, wie die Escarpe, doch kann man sie etwas steiler halten, da sie weder den Druck einer aufgeschütteten Erdmasse, noch die Wirkung von Geschützfeuer auszuhalten hat. Das Glacis ikl bildet man aus der überflüssigen Erde. Wenn man nämlich die Flächeninhalte der Brustwehr- und Grabenprofile einander gleich gesetzt hat, bietet das Anschwellen der ausgeschachteten Erde schon einen genügenden Ueberschuß; außerdem hat man noch die Erdteile übrig, welchen, vor den ausspringenden Winkeln, keine Brustwehr gerade gegenüber liegt (s. hik Fig. 9).

Dieses Profil findet da keine Anwendung, wo die Terrainverhältnisse eine Abweichung gestatten, oder wo die lineare Anordnung der Schanzen für einzelne Werke eine geringere Stärke gestattet. Verschanzungen von steilen Höhen, hinter Wassergräben oder Anschlußlinien zwischen Hauptwerken baut man als eingeschnittene Brustwehren, ganz ähnlich den Parallelen, die man mit der flüchtigen Sappe vor Festungen aufwirft. Verwendet man Geschütze in der Schanze, so können sie entweder auf Geschützbänke gestellt werden, d. h. auf Anschüttungen, welche ihnen gestatten, über die Brustwehr zu feuern, mno in Fig. 2, oder sie feuern durch Scharten, d. h. nach außen sich erweiternde Einschnitte in der Brustwehr pq; erstere Art erfordert weniger Verkleidungsmaterial und stört die Solidität der Brustwehr nicht, gewährt auch größeres Schußfeld; dafür muß man die Mannschaften durch auf die Brustwehr aufgesetzte Schanzkörbe oder Sandsäcke gegen Kartätschen 2c. decken. Die Scharten gewähren bessere Deckung; es müssen aber ihre Backen (Seitenwände) sehr solid verkleidet werden. Ueber Bank feuert man in den ausspringenden Winkeln, durch Scharten bei langen geraden Linien. (s. den Artikel über permanente Befestigung, S. 273 flg.)

Für die Form der linearen Anordnung, die Trace, hat man eine Menge von Regeln, die meist an zu großer Complicirtheit, an Schwierigkeiten beim Baue leiden, also für die reine Feldbefestigung weniger passen, als für die provisorischen Anlagen.

Fig. 3.

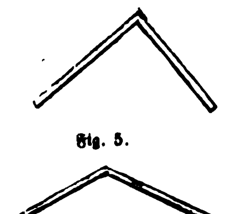


Die einfachste Form ist die gerade Linie, bc, Fig. 3; sie leidet offenbar daran, daß der stürmende Feind um die Enden herum geht und dann ohne Weiteres im Rücken der Verschanzung steht, deren Nutzen also in einem entscheidenden Momente des Gefechtes aufhört. Man kann die gerade Linie also nur anwenden, wo sie sich an andere Werke anlehnt. Ist der Anschluß nicht unmittelbar, so ist es immer gut, sie mit Flanken ab, cd, zu versehen. Die Feuerwirkung ist frontal; kaum daß man die Capitalen mit dem Feuer erreicht. Wo also das Angriffsfeld nicht eingeengt ist, wird man auf eine weitere Vertheilung des Feuers Rücksicht nehmen müssen. Man erlangt sie durch Brechung der Linien und durch die Anlage von Lateralwerken. Die gebräuchlichen Benennungen sind:

Fig. 4.

Flesche (redan), Fig. 4, ein ausspringender Winkel, zwischen 60 und 120°.

Fig. 5.



Lünette (lunette), geschulterte Flesche, drei ausspringende Winkel, Fig. 5.

Beide sind hinten offen, haben nur divergirendes Feuer, keinerlei Art von Seitenvertheidigung und keine Bestreichung des Grabens, der mit dem directen Feuer

nicht zu erreichen ist (todter Winkel). Dagegen sind sie leicht zu erbauen und erfordern in der Trace keinerlei Art von Regelmäßigkeit, sondern schmiegen sich leicht den Anforderungen des Terrains an. Ihr offener Rücken (Kehle) erfordert einen Abschluß, den wir bei den künstlichen Verstärkungen betrachten werden.

Die geschlossenen Werke nennt man Redouten, wenn sie ein einfaches Vieleck bilden, Sternschanzen, wenn sie auch eingehende Winkel zeigen.

Von den Redouten, die sich am meisten zu selbstständigen Feldwerken eignen, baut man die vier- und fünfseitigen selten regelmäßig, sondern unter der Berücksichtigung, daß die unbestrichenen Räume, auf den Capitalen, auf Terrainhindernisse, die Polygonseiten aber auf die Angriffsfronten fallen. Die fünfseitige Redoute gestattet, den vordern ausspringenden Winkel (saillant) so groß zu nehmen, daß von den anstoßenden Facen noch der unbestrichene Raum unter wirksames Seitenfeuer zu nehmen ist (120° wenigstens). Fig. 6.

Fig. 6.

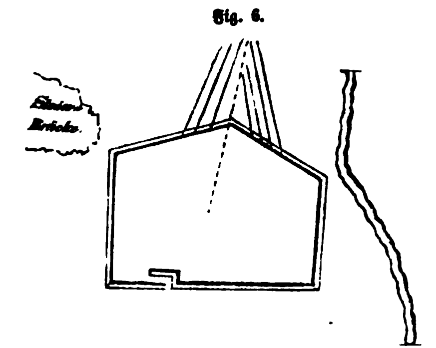
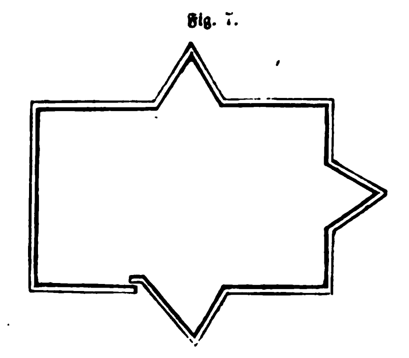


Fig. 7.



Die Sternschanzen, Fig. 7, bestehen aus einer mehrseitigen Redoute, deren lange Facen man in der Mitte fleschenförmig nach außen gebrochen hat. Diese Trace hat den Vortheil, ein wirksames Feuer mittelst der eingehenden Winkel (rentrants) sowohl in die Gräben zu bringen und dadurch den todten Winkel so ziemlich zu beseitigen, als auch auf die Capitalen, derart daß gar kein unbestrichener Raum vor den Saillants mehr existirt. Solche große Vortheile führen freilich einen sehr beschwerlichen und zeitraubenden Bau mit sich, derart, daß die Sternschanzen schon den Uebergang zu den provisorischen Anlagen bilden. Im Uebrigen braucht man auch die Sternschanzen nicht regelmäßig zu bauen, sondern muß hierbei die Erforderniße des Terrains berücksichtigen.

Bei der Berechnung der Größe der Schanze muß man eine doppelte Rücksicht eintreten lassen — das Verhältniß der Stärke der Besatzung zur Feuerlinie und zum Lagerraum, den das Innere darbietet, und der für die Besatzung ausreichen soll. Es kann dabei entweder die Mannschaftszahl gegeben sein, wie es gewöhnlich angenommen wird, oder man construirt das Werk nach den Erfordernissen des Terrains und bestimmt dann die Besatzung.

Der gebräuchliche Maßstab hierbei ist, daß man pro Schritt der Feuerlinie 1 Mann und eben so viel als Reserve rechnet, doch werden häufig auch weniger Truppen genommen. Als Lagerraum berechnet man pro Mann 18 Quadratfuß und außerdem einen freien Raum vom Banket nach innen von 2 bis 3 Schritt Breite. Kleine geschlossene Schanzen haben sehr häufig nicht genügenden Lagerraum; Redouten für 150 Mann bieten stets genug Raum, je größer desto mehr.

Früher bestand noch eine andere Form der Verschanzungen, die wenigstens häufig im Felde angewendet wurde, wenn ihre Anlagen auch oft den provisorischen Charakter tragen, die verschanzten Linien. Sie bestanden aus langen Linien, die durch vorgesetzte Fleschen oder Bastione Flankirung erhielten. Eine bessere Anordnung unterbrach diese Linien durch Redouten, wonach sie nicht nur Seitenvertheidigung in Front und Rücken hatten, sondern dem Vertheidiger immer noch Stützpunkte blieben, wenn auch ein Theil der Linie überwältigt war. Bei den stundenlangen Linien, z. B. von Weissenburg, an der Queich, Stollhofen steht das Bedürfniß an Zeit und Besatzung in keinem günstigen Verhältniß zur Leistungsfähigkeit; eine große Menge Truppen sind localisirt; die Reserven müssen schwach sein, selbst bei der vorsichtigsten Oekonomie; der Feind kann mit überwältigender Uebermacht auftreten und hat er auf Einem Punkte vollständig gesiegt, so ist der ganze übrige Theil der Armee mit besiegt, vielleicht ohne einen Schuß gethan zu haben. Die neuere Kriegführung hat die verschanzten Linien in die Ausnahmen versetzt.

Eine ähnliche, in der frühern Kriegführung begründete Verschanzungsweise kann gleich hier mit erwähnt werden — die Postirungen. Sie dienten hauptsächlich, um weitläufige Cantonnirungen, Winterquartiere etc. gegen plötzliche Angriffe zu sichern, und bestanden demnach aus einer viele Meilen langen Kette von Verschanzungen, die eigentlich alle Zugänge zu dem fraglichen Landstrich decken sollte. Es waren meist Gebirgslinien, auf denen dann alle Uebergänge sorgsam verschanzt wurden. Die Ufergebirge des Rheins und die schlesischen Gebirge haben viele solcher Postirungen gesehen; wurden sie nicht ernsthaft angegriffen, so haben sie wohl ihren Zweck erfüllt; einem energischen Angriffe haben sie nie widerstanden, vielmehr jederzeit große Verluste herbeigeführt. Interessant ist der Besuch des Kniebispasses, auf der großen Operationslinie von Straßburg-Kehl nach Stuttgart. Die ältesten Schanzenreste sind von den Schweden; darauf folgt die Alexanderschanze aus dem Anfange vorigen Jahrhunderts, darauf eine österreichische Schanze, die trotz ihres Umfanges 1796 in kurzer Zeit genommen wurde, und darauf die Pläne zu einer künftigen Verschanzung, die der betreffende Generalquartiermeisterstab (in Ludwigsburg) zur Hand hat.

Je isolirter derartige Posten sind, und je mehr Zeit gewöhnlich zur Vervollständigung der Anlagen übrig bleibt, sintemal die Besatzung häufig monatelang müssig geht, um so mehr kann und muß man alle Verstärkungen, die anbringbar sind, aufsuchen; trotzdem wird, bei einem Angriffe, der Posten

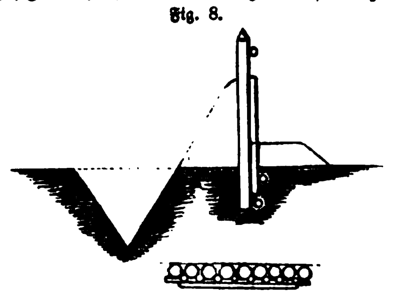
aller Wahrscheinlichkeit nach umgangen, abgeschnitten und in seiner Isolirung leicht von der Uebermacht bezwungen. Derartige Postirungen können auch künftighin wieder vorkommen, nur soll man durch die allgemeinen Anordnungen die fraglichen Nachtheile vermeiden.

Die künstlichen Verstärkungen.

Man unterscheidet dieselben in solche, die zur Vertheidigung bestimmt sind, und in solche, die nur den Feind aufhalten sollen. Das Material für sie besteht im Allgemeinen aus Holz.

a. Vertheidigungsanlagen.

Pallisadirungen. Sie bestehen in einer Reihe dicht neben einander eingesetzter starker Balken, welche sowohl im Boden als unter sich solid festgemacht sind. Man giebt ihnen zuweilen einen Spitzgraben mit schwacher Erdbrustwehr und ein Banket (s. Fig. 8), so wie an dem Zusammenstoße der Rundhölzer ein schwächeres Holzstück, zum bessern Schutze gegen Gewehrfeuer. Die Befestigung erfolgt durch Eingraben von 3' Fuß der Balkenlänge und durch Annageln der Balken an starke Querleisten, deren mindestens eine über und eine unter der Erde ist. Gewöhnlich schneidet man in der Brusthöhe Creneaux aus; das Auflassen von Schußspalten dadurch, daß man die Balken nicht dicht neben einander setzt, ist weniger gut, obwohl rascher fördernd, namentlich bei Werkzeugmangel.


Fig. 8.

Es erhellt, daß die Pallisadirungen ziemlich viel Material gebrauchen, daß die Stämme meist transportirt werden müssen, und daß zu deren Setzen technische Truppen, mindestens wohleingeübte Zimmerleute erforderlich sind. Ihre Anwendung erfordert also Zeit, und wird an Waldrändern oder in der Nähe von bewohnten Orten, wo die Dachsparren und Holzhöfe viel Material enthalten, besonders angewandt sein.

Es erhellt ferner, daß das Geschützfeuer in nicht gar langer Zeit eine gangbare Bresche erzeugt haben wird, wenn auch der Sechspfünder von geringerm Effect sein wird, als oft befürchtet wird, da dessen kleine Kugeln nur Löcher, aber keine Erschütterungen und Zerreißungen hervorbringen. Man muß also Pallisaden dahin legen, wo sie vom Geschützfeuer nicht erreicht werden können. In Ortschaften bieten sich da die Gassenkrümmungen als geeignet dar, bei Schanzen die breiten Grabensohlen, Fig. 2, die Kehlen der offenen Werke, Fig. 5, und die zur besondern Vertheidigung der Eingänge erbauten Brustwehrstücken.

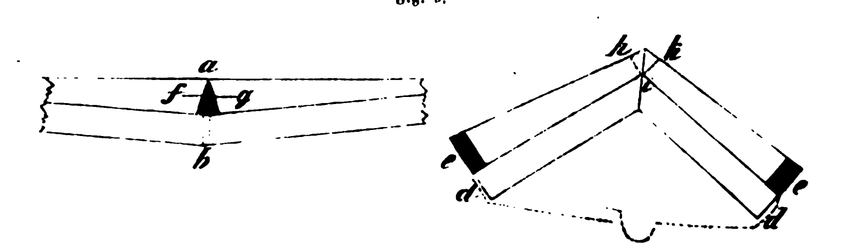
Sturmpfähle. Schwächere Hölzer, als die Pallisaden sind, gräbt man an der Escarpe, Fig. 2, unterhalb des Horizontes nach vorn geneigt, ein und befestigt sie gut an einander. Sie verhindern das Erklettern der Escarpe auf eine sehr wirksame Weise, leiden aber leicht durch ein kräftiges Verticalfeuer.

Spanische Reiter. Sie bestehen aus einem starken Balken, der Spille, durch welche, sich rechtwinkelig kreuzend, schwächere Hölzer, die Federn, hindurchgehen. Sie gewähren keinerlei Deckung und spielen darum bei den Vertheidigungsanlagen eine sehr beschränkte Rolle; man verwendet sie meist zu den Sperrungen der Communicationen, weil sie leichter zu fertigen und zu handhaben sind, als Pallisadenthore.

Wichtiger als die vorgenannten sind die Holzhohlbauten aller Art, weil sie vermögen, zwei Elemente auf die Feldbefestigung zu übertragen, die ihr am häufigsten abgehen, die Flankirung der Gräben und der Schutz vor dem Verticalfeuer. Doch ist ihre Anwendung meist derartig complicirt, daß die Zeit, über welche hier zu disponiren ist, nur zu den einfachsten Anlagen ausreicht.

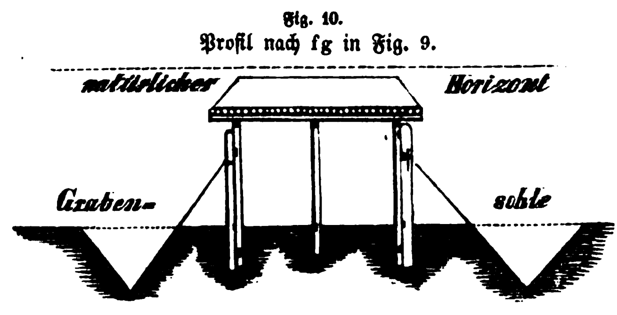
Zur Grabenvertheidigung mittelst eines Holzhohlbaues ist erforderlich, daß man über genügendes Material an Ort und Stelle oder über genügende Transportmittel verfügt und technische Truppen die Ausführung übernehmen können. Die Anordnung wird so getroffen, daß sie als Caponièren entweder in die Mitte der Frontlinien oder in die Enden der Gräben kommen, Fig. 9

Fig. 9.



bei a oder e. Ganze Caponièren, wie bei a, haben einen eingedeckten Verbindungsweg durch die Brustwehr hindurch, halbe, wie bei e, gewinnen einen Ausgang durch die Kehlpallisadirung, welche man um die Flügel des Werkes herum bis zu ihnen hinführt. Sie sind nur zur Infanterievertheidigung eingerichtet. Ihr Bau zerfällt in zwei gesonderte Theile, in die Stirnseiten, zur Vertheidigung und in die Eindeckung. Sind nur die Stirnseiten fertig, so ist schon viel gewonnen, denn man kann sie dann besetzen, wenn der Sturm beginnt, und bedarf zur Deckung der Vertheidiger gegen das Infanteriefeuer von der Glaciskrete her nur leichter Blendungen. Die Stirnseiten bestehen aus einer Pallisaden- oder Schränkwand, deren Fuß durch einen Spitzgraben und Erdanschüttung etwas gedeckt ist. Eine Blendung reicht aus, wenn sie, je nach der Breite, 1 oder 2 Tragballen und eine Lage auf diese aufgelegter Faschinen hat. Eine wurfsichere Eindeckung darf nur 8 Fuß weit gespannt werden oder muß Unterzüge erhalten; sie besteht aus starken, an einander gelegten Balken, über diesen eine Lage Faschinen, darüber wenigstens 3 Fuß Erde. Kann man statt der Balken Eisenbahnschienen verwenden, so ist es viel sicherer und man bedarf dann kaum einer so starken Ueberdeckung von Faschinen und Erde. Für Rauchabzug sorgt man am besten durch einen

Fig. 10.
Profil nach fg in Fig. 9.



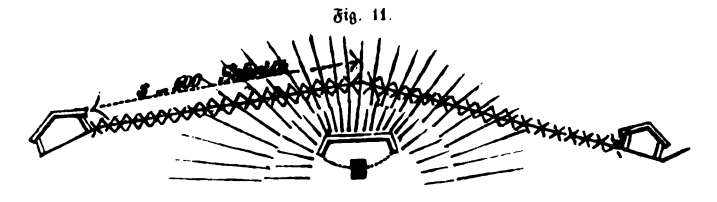
Zwischenraum, den man zwischen der Stirnwand und der Eindeckung läßt und den man durch das Uebergreifen der letztern schützt. Fig. 10 wird das Ganze versinnlichen.

Die Deckung gegen Verticalfeuer für die Besatzung im Allgemeinen ist weniger zeitraubend, als materialfordernd. Die Erfahrung, daß Kugeln sowohl als Hohlgeschosse, welche unter einem spitzen Winkel auf Holz auftreffen, ohne großen Effect weitergehen, kann man ganz zweckmäßig benutzen. Es ist z. B. völlig ausreichend, wenn man mäßige Balken oder Pfosten an die Brustwehrkrete anlehnt und durch deren dichtes Aneinanderschieben einen Raum abschließt. Man ist dort vollständig geschützt. Geschütze, die man in den Schanzen verwendet, erfordern zu ihrer Deckung etwas mehr Arbeit. Man muß ein Gerüst aufstellen, dasselbe mit einer wurfsichern Eindeckung versehen und kann dann die Seitenwände ebenfalls durch angelehnte Balken sichern, wie es Fig. 15 ersichtlich ist.

b. Annäherungshindernisse.

Eine der ersten Stellen nimmt hier der Verhau ein, den wir schon bei der flüchtigen Verstärkung des Terrains kennen gelernt. Seine Dimensionen sind hier wesentlich größer; man sperrt durch ausgedehnte Verhauungen größere Waldsäume, verbindet eine Schanzlinie durch zwischengeschleppte Verhaulinien, bedarf aber dazu ebenfalls der vorhandenen Holzungen, da ein weiter Transport völlig unthunlich. Ein Verhau widersteht dem Kugelfeuer vollständig, liegt er aber lange, so sind ihm die Brandkugeln leicht gefährlich. Als Regel für die Anlage gilt, daß der Verhau entweder außer Büchsenschußweite vor den Schanzen oder hinter ihnen liegen muß, so daß z. B. die Flanken der Lünetten die lange Front enfiliren, Fig. 11. In letzterer

Fig. 11.



Weise waren mehrere Theile der Bunzelwitzer Stellung verstärkt. Geht der Verhau am Abhange von Höhen hin, so gewinnen die auf den rückwärts gelegenen Kuppen erbauten Schanzen der 2. Linie ein gutes Annäherungshinderniß; selbst wenn der Feind nach Wegnahme der 1. Linie sich dort

einnistet, kann er die auf der Kuppe gelegene Schanze zweiter Linie noch nicht sehen, folglich auch nicht mit seinen Kugeln erreichen.

Verpfählungen bestehen aus kleinen Holzpfählchen, die zugespitzt so dicht in den Boden eingeschlagen werden, daß kein Platz für den Fußtritt, oder wenigstens nicht genug Platz zu ordnungsmäßiger und rascher Bewegung von Truppen bleibt. Die Pfählchen, auch Spitzpfählchen genannt, sehen etwa 1—1½ Fuß aus der Erde vor und stecken 1 Fuß tief darin. Auf große Strecken angewandt, ist das Mittel sehr zeitraubend; es leistet dem Geschützfeuer keinen Widerstand und ist entweder von Blänkern zu passiren oder gewährt ihnen Deckung, wenigstens gegen Kleingewehrfeuer; dagegen ist es am Platze, wo es sich um kleine Chicanen handelt, z. B. auf Grabensohlen.

Wolfsgruben sind 6—8 Fuß tiefe, sehr steil geböschte und ganz spitz zulaufende Löcher, in deren Mitte ein zugespitzter kleiner Pfahl sich befindet; die Ecken der Wolfsgruben stoßen schachbrettförmig an einander; die freien Felder dazwischen werden mit Verpfählungen, Eggen oder Fußangeln versehen. Es leuchtet ein, daß Wolfsgruben eine Verschanzung sind, die man den feindlichen Schützen erbaut hat; sie müssen also außerhalb des größten Gewehrertrags liegen, werden dann aber leicht ausgefüllt oder eingeebnet, stehen also mit ihrem Nutzen nicht im Verhältniß zum Kraftaufwande der Herstellung.

Anstauungen. Kann man auch in 2 Tagen keine großen Dammarbeiten durchführen, so kann man doch oft durch kleinere derartige Anlagen ziemlich ausgedehnte Annäherungshindernisse schaffen. Da es sich hier aber mehr um Benutzung des Vorhandenen, als um neue Anlagen handelt, so wird man sein Augenmerk auf Brücken 2c. zu richten haben und durch zweckmäßige Sperrungen derselben die Anstauung hervorrufen. Es bedarf zu dieser Arbeit der Anleitung der Ingenieur-Offiziere, weil es sich um Ermittelung des Verhältnisses zwischen Widerstand und Wasserdruck handelt; ohne dessen Berücksichtigung könnte leicht die Anstauung im entscheidenden Momente abgeslossen sein.

Anlage von verschanzten Stellungen.

Die Auswahl der Stellungen richtet sich in der neuern Kriegführung mehr nach den operativen als nach den taktischen Rücksichten. Das heißt, man versteht sich in jedem Terrain zu schlagen, man schlägt sich also, wo es den allgemeinen — strategischen — Verhältnissen am angemessensten erscheint. Im siebenjährigen Kriege verstand man z. B. nicht, sich in bedecktem Terrain zu schlagen, man vermied es also sehr sorgfältig und gab deshalb manchen Vortheil aus der Hand.

Die Aufgabe des Ingenieurs, der eine Stellung befestigen soll, wird dadurch schwieriger; früher wählte er die Stellung und natürlich eine solche, welche sich leicht und gut befestigen ließ; jetzt wählt der Generalstab und überläßt es dem Ingenieur, die Befestigungen anzubringen, so gut es eben geht.

Ohne speciell auf die feinern Nuancirungen der Stellungen einzugehen, müssen wir doch einige charakteristische Unterschiede bei den Stellungen hervorheben; Unterschiede, die in der Natur des Krieges, in seinen Zwecken und Mitteln ihren Ursprung haben.

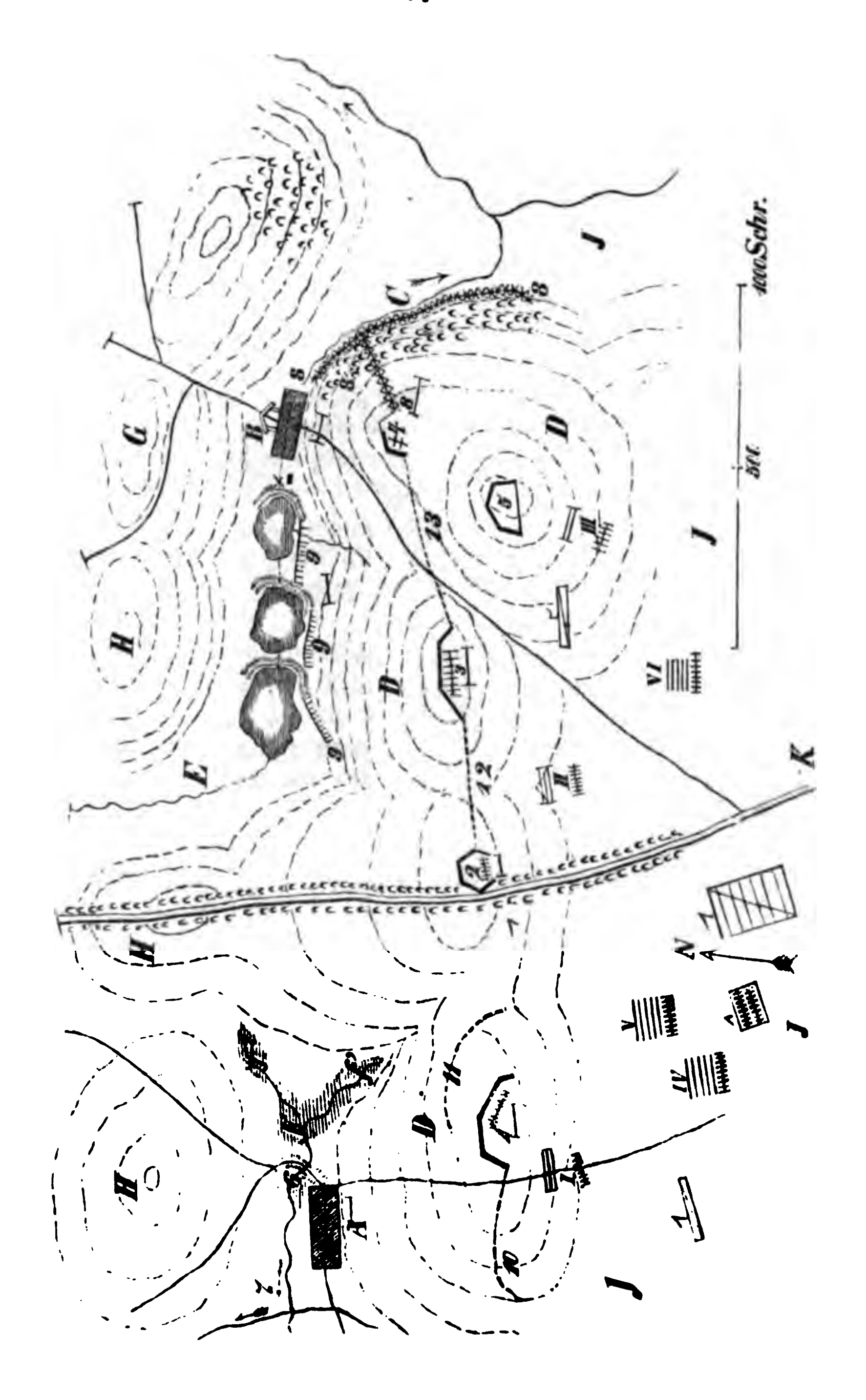
Jede Stellung, in der man schlagen will und sich zum Schlagen vorbereitet, trägt einen defensiven Charakter. Die durchgehende Sorge ist also: Abwehr des feindlichen Angriffs. Da nun aber der Kriegszweck Vernichtung der feindlichen Streitfähigkeit ist und man diese Vernichtung niemals durch bloße Abwehr erreicht, sondern dazu des eigenen Zuschlagens, der eigenen Angriffe bedarf, so erhalten wenigstens alle Hauptstellungen ein offensives Element, wenn sie anders mit dem Kriegszwecke in Harmonie sein sollen. Wer sich als der Schwächere fühlt, sei es, weil seine Führer weniger Talent, seine Truppen weniger Ausdauer, weniger Geübtheit, schlechtere Bewaffnung oder sonst ein Minus haben, der muß wünschen, daß sein Gegner in seiner Offensive vorerst aufgehalten werde, dann seine beste Kraft breche an künstlich verstärkten, mit geringen Kräften gut vertheidigten Hindernissen, so daß im Laufe des Gefechtes ein Umschwung entstehe zu Gunsten des bisherigen Vertheidigers. Dieser Umschwung, das Müderingen des Angreifers, wird zur Offensive benutzt; man fällt über den in seiner Streitfähigkeit wesentlich gestörten Angreifer her und hat nunmehr die Aussicht, den Kriegszweck zu erreichen: die Vernichtung der feindlichen Armee. Das ist es, was neuere Militärschriftsteller „das Aussichherausgehen der Defensive" nennen.

Es ist natürlich, daß dem Vertheidiger bei dem geschilderten Verfahren die Feldbefestigung unentbehrlich ist; nur sie vermag es, dem Terrain eine solche Stärke zu geben, daß er Aussicht auf Erfolg gewinnt. Sehen wir sie trotzdem in solchen Fällen nicht angewandt, so werden wir auch die Nachtheile der Versäumniß auffinden. Hätte z. B. Wellington seine Stellung bei Waterloo verschanzt, und er hatte mindestens 12 Stunden Zeit dazu, so würden seine Truppen Deckung gefunden haben; der Kampf wäre weniger verlustreich und weniger schwankend gewesen. Hätte Napoleon am 17. October 1813 Schanzen aufgeworfen, so würde ihm der Druck der Uebermacht weniger fühlbar geworden sein und leicht hätte er sich in seinen brillanten Positionen behaupten können.

Die wesentlichsten Eigenschaften einer Stellung sind: Verborgene Aufstellung der eigenen Truppen, bei freier Beweglichkeit und ungehindertem Waffengebrauche; Stützpunkte vor der Front und in den Flanken; Annäherungshindernisse da, wo man auf die Offensive verzichtet. Flache, kahle Höhenzüge, an deren Frontfuße sich massive Dörfer und vor deren einem Flügel vielleicht ein Wasserzug sich befinden, erscheinen als die geeignetsten Terrainlagen. Andere Forderungen an eine Stellung treffen weniger in unsere Betrachtungen, wir können sie bei Seite lassen. Die sogenannten reinen Defensivstellungen haben ein fortlaufendes Hinderniß, z. B. Bach und Thal, vor der Front; man verzichtet, zu Gunsten der Deckung, auf eine bequeme Offensive und wird in den meisten Fällen die dazu günstigen Mo-

mente nicht benutzen können, weil man mit Divisionen nicht durch das Nadelöhr der Defiléen in genügend kurzer Zeit sich windet.

Fig. 12.



Wenden wir das Gesagte beispielsweise auf ein Terrain wie bei Fig. 12 an. Man wird ein ähnliches überall da finden, wo zwischen zwei Parallelbächen ein Höhenzug hinstreicht und die Straße, die man decken will, auf dem Kamme fortläuft.

Das Stellungsterrain D übersieht offenbar die nördlich vorgelagerten Kuppen; zu beiden Seiten der Straße ist es offen und frei. Die beiden Fließe E und F bilden, ersteres mit den drei Mühlteichen, letzteres mit seiner morastigen Niederung Annäherungshindernisse vor den Flügeln, die in ihrer Fortsetzung zu den Flankenanlehnungen, den beiden Parallelbächen gehen. Der Feind kann auf der schmalen Angriffsfront sich nur unter einem concentrischen Feuer entwickeln, oder er muß auf den Flügeln wohlvertheidigte Hindernisse überwinden.

Der Accent der Defensive liegt also auf den Flügeln, Defensivfeld, während man in der Mitte gelegentlich die Offensive ergreifen will, Offensivfeld.

Das Dorf A wird zur Vertheidigung eingerichtet, der Bach F mittelst der Brücke bei 6 und mittelst einer kleinen Schutzvorrichtung — wozu im Dorfe ausreichendes Material vorhanden — bei 7 gestaut, so daß die ohnehin schwierige Niederung noch näßer wird.

Die Teichkette E ist geradezu unüberschreitbar, wenn man die einzelnen Dämme bei 9 mittelst Jägergräben verbindet. Das am untersten Teiche gelegene Mühlgehöfte, so wie das Dorf B werden zur Vertheidigung eingerichtet.

Bei diesem Dorfe könnte es rathsam sein, vor den jenseitigen Ausgang ein kleines Werk zu legen, das mit seinen Flanken die Fronte bestreicht, wie dies bei Fig. 1 in A angegeben ist. Wir stoßen aber hierbei auf eine noch nicht erwähnte Schwierigkeit — das verticale Defilement. Die Höhen bei G liegen so nahe, daß eine derartige Verschanzung eingesehen und im Innern beschossen werden kann. Es müssen also die Facen cd so hoch gebaut werden, daß die Flanken von ihnen gedeckt sind. Eine Geschützvertheidigung, wie sie bei Fig. 1 angegeben, ist hier nicht angewandt; die Entfernung ist zu kurz.

Die Einrichtungen, die man in den Dörfern trifft, unterscheiden sich nur durch größere Solidität von denen, welche bei der flüchtigen Verstärkung angegeben sind. Man hat mehr Zeit, kann also den Sperrungen und sonstigen Verstärkungsanlagen mehr Sorgfalt widmen, Pallisaden und Schränkwände statt der Barrikaden anwenden.

Der bewaldete Steilhang C wird verhauen; entweder man fängt bei B an, oder man rasirt das Stück 8' ganz und schließt an die Schanze 4 an, wodurch B als vorgeschobener Posten auftritt, hinter welchem eine zweite Vertheidigungslinie sich erstreckt. Der Verhau wird ziemlich an den Fuß des Hanges gelegt, damit der dort eingenistete Feind die Schanzen 4 und 5 nicht sehen und beschießen kann; der Verhau selbst wird unmittelbar besetzt und vertheidigt.

Die Schanze 1 bestreicht mit ihrer linken Flanke das Terrain hinter dem

linken Flügel des Dorfes A und sichert dasselbe dadurch gegen Umgehungen; der anschließende Jägergraben 10 hat denselben Zweck. Die linke Face bestreicht den Hauptzugang zum Dorfe; die rechte Face das offene Terrain links der Chaussee, die rechte Flanke den Zwischenraum nach Nr. 2. Der vorgelegte Jägergraben, 11, liegt so tief, daß er das Feuer von Nr. 1 nicht hindert, wohl aber das Ravin f' einsieht.

Die Schanze 2, ein geschlossenes Werk zur Deckung des Centrums, bestreicht mit ihren Vorderseiten das ganze Terrain zwischen A und F, mit ihrer linken Seite den Raum hinter Nr. 1, wodurch ein Vorgehen des dort siegreichen Feindes gegen die Straße verzögert wird, mit ihrer rechten Seite den Raum hinter 3; die Vorderseiten müssen zu einem nachhaltigen Geschützkampfe stark profilirt sein, die Flanken schwächer, die Rückseite darf aus einer Pallisadirung bestehen, wozu die Chausseebäume das Material liefern, da sie ohnehin bis auf 800 Schritte abgehauen werden müssen.

Die Schanze Nr. 3 bestreicht mit der linken Flanke das Angriffsterrain, feuert mit der Front über die Teichkette weg nach den Höhen G und den von dort herabsteigenden Angreifern, mit der rechten Flanke auf den Raum hinter B. Die Schanze muß stark profilirt werden. Die Jägergräben 12 und 13 nehmen das Angriffsterrain unter ein wohlgedecktes Infanteriefeuer.

Die Schanze Nr. 4 bestreicht den Abhang von Nr. 3 und deckt dadurch deren Front, dann den Abhang nach B und die Front des Verhaues, der sich an sie anschließt, von G her dominirt, wird sie sich dorthin auf keinen Geschützkampf einlassen; sie wird nur in der linken Flanke 2 Geschütze führen.

Die Schanze 5 bildet die fortificatorische Reserve des rechten Flügels und beherrscht von ihrer dominirenden Lage das umliegende Terrain. Sie wird wie Nr. 2 mit einer Pallisadirung geschlossen.

Hat man keine Zeit zu solidem Schanzenbau, der hier etwa die 16—18stündige Arbeit von 5000 Mann erfordern dürfte, so werden die Werke eingeschnitten und dann hat man in 3—5 Stunden die Sache beendet.

Die Besatzung der Stellung kann mit 20,000 Mann ausreichend, mit 30,000 Mann stark erfolgen. Die schweren Zwölfpfünder- (Kanonen-) Batterien werden in die Werke 1, 2 und 3 kommen. Durch ein so wohlgedecktes Feuer von 24 Zwölfpfündern wird das Offensivterrain vollständig bestrichen und der in H aufgestellte Feind wird dasselbe weder besiegen noch neutralisiren können. Er wird deshalb im Centrum nicht vordringen. Die Vertheidigungsmittel bei B übersieht er und wird sie für zu stark finden, um sich an ihnen den Kopf einzustoßen. Bei A erscheint die schwächste Stelle. Der Vertheidiger wird sich also derart aufstellen, daß er dort seine meisten Truppen disponibel hält, dem Vordringen des Feindes entgentreten und, wenn er abgewiesen, die eigene Offensive durch die Lücken zwischen 1, 2 und 3 ergreifen kann. Alle noch disponiblen Batterien, und das dürften 6—8 sein, vermögen sich im entscheidenden Momente an die Schanzen anzuschließen und dem Feinde einen wandelnden Vulkan entgegenzuwerfen.

Die Brigade I., um eine beispielsweise Vertheilung der Truppen beizufügen, besetzt A und Schanze 1 mit je 1 Bataillon, behält 3 Bataillons und ihre Batterie (Sechspfünder oder Grenadkanonen) in Reserve.

Brigade II. besetzt 2 und 3 mit je 1 Bataillon, behält 3 Bataillons und ihre Batterie in Reserve.

Brigade III. besetzt 9, B, 4 und 8, je mit 1 Bataillon, die Schanze 4 mit 2 Geschützen, behält also 2 Bataillons und 6 Geschütze in Reserve.

Die Brigaden IV. und V. stehen in concentrirten Colonnen mit ihren Batterien in Reserve hinter Schanze 1.

Die Brigade VI. als Reserve des rechten Flügels mit ihrer Batterie hinter II. und III.

Von der Divisionsreiterei steht 1 Regiment auf dem äußersten linken Flügel, 1 Regiment hinter 3, um kurze Offensivstöße gegen einzelne anprallende feindliche Abtheilungen rasch ausführen zu können. Die Reserve-Reiterei steht links der Straße bereit, die Reserve- (reitende) Artillerie ebenda.

Es kann hiernach dem Vordringen des Feindes von A aus sofort entgegentreten: Brigade I., IV., V., d. h. 15 Bataillons mit 24 Geschützen, 8 Zwölfspfünder-Kanonen stehen in Nr. 1. Brigade VI. dient als Reserve, wieder 5 Bataillons und 8 Geschütze; von der Divisionsreiterei 4 Schwadronen, von der Reserve-Brigade 12 Schwadronen, = 16 Schwadronen. Die Reserve-Artillerie = 16 Geschütze, also 20 Bataillons, 16 Schwadronen, 48 Geschütze, eine Masse, der gegenüber die Wegnahme der Höhe Nr. 1 zu den unwahrscheinlichen Dingen gehören würde. Die Befestigung der Stellung giebt hier nicht blos die örtliche Stärke von A und Nr. 1 und 2, sie sichert gleichzeitig die Mitte und den rechten Flügel und gestattet, hier mit einer geringen Macht sich zu behaupten. Sind die Angriffe des Feindes abgeschlagen, so kann die Offensive mit nahezu frischen Truppen, mit den Brigaden II. und VI., der Reserve-Artillerie und Reiterei (zusammen 10 Bataillons, 32 Geschütze, 16—20 Schwadronen) ergriffen werden, denen 10 Bataillons mit 16 Geschützen der Brigaden IV. und V. folgen. Ohne Befestigungen würde man viel mehr Truppen localisirt haben und mit schwächern Reserven den Wechselfällen des Gefechtes viel mehr ausgesetzt sein.

3. Die provisorische Befestigung.

Sie entsteht entweder aus der Feldbefestigung, wenn deren Anlagen eine solche Wichtigkeit gewinnen, daß mehr Zeit und Sorgfalt auf ihren Defensivwerth gewendet wird, oder sie entsteht von selbst in strategisch wichtigen Terrainlagen, wenn deren permanente Befestigung aus irgend welchem Grunde nicht erfolgt ist. Je nach dieser Entstehungsweise richtet sich ihr Charakter; sie ähnelt danach mehr der einen oder der andern Befestigungsweise.

Das Material, welches bei der provisorischen Befestigung zur Verwendung kommt, ist abermals in der Hauptsache die Erde. Die vermehrte Zeit, die zur Disposition steht, gestattet jedoch eine ausgedehntere Anwendung der *Holzhohlbauten;* in holzarmen, aber steinigen Gegenden, wie z. B. der Süden

Europa's fast durchgängig, wird man auch zu Steinbauten greifen müssen, doch tragen diese dann immer mehr den Charakter der wilden Mauerung; Hohlbauten aus Stein wird man selten oder nie ausführen können.

a. Die Umwandlung der Feldbefestigung in provisorische Anlagen.

Man hat sich hier eine verschanzte Stellung in einer wichtigen Terrainlage zu denken, z. B. an einem vielarmigen Straßenknoten, an einer Confluentia 2c. Man hat sich flüchtig, dem momentanen Bedarfe entsprechend, verschanzt, hat den Werth des Punktes kennen gelernt und will ihn als Stützpunkt, als Theil einer neuen Basis herstellen, während man weiter operirt. Denken wir uns das Beispiel von Fig. 12 und dazu nur einen Strom, der den Lauf J, J, J, hat und an dem bei K eine Stadt mit Brücke liegt. Die Armee hat in nördlicher Richtung weiter operirt, ihre Maroden zurückgelassen, ein Haupthospital etablirt, Magazinirungen befohlen und als Besatzung 2 combinirte Bataillone Reconvalescenten und Marode, so wie ein Dutzend unbespannt gewordene Geschütze zurückgelassen. Ingenieure und technische Truppen dürfen freilich nicht nach diesem Hungerleidermaßstabe bemessen werden. Die Schanzen 1, 2, 3 und 5 werden naturgemäß als Bastione betrachtet, ihr Profil verstärkt, ihr Raum vergrößert. Zwischen ihnen entstehen die Courtinen, davor die nöthigsten Außenwerke. Man könnte aber auch die Schanzen in detaschirte Forts umwandeln und sich dicht an der Stadt ein Hauptreduit schaffen, das die Stadt umschließt. Es kommt immer darauf an, zu benutzen, was die Feldbefestigung schon hergestellt hat.

Das Profil einer provisorischen Anlage zeichnet sich vor dem eines Feldwerkes dadurch aus, daß es einen Wallgang hat; es folgt schon daraus der größere Aufzug; es hat ferner eine größere Stärke, so daß es einem Geschützkampfe widerstehen kann. Man wird aber die zeitraubenden Anschüttungen so viel wie möglich einschränken müssen, denn beim Erbauen von Wällen sieht man die Arbeit von Wochen nicht sehr. Es werden also die Bastione wesentlich in dieser Art gebaut, die Courtinen dagegen auf Feldprofil mit soliden Dimensionen beschränkt werden.

An Verstärkungen wird man womöglich erbauen:

1) Eine steile Contrescarpe. Sie allein wird eine wirkliche Sturmsicherheit erzeugen, namentlich, wenn man etwa einen Wasserzufluß in den Graben leiten kann. Selbst im besten Boden steht aber eine Erdböschung, die steiler als der natürliche Hang gehalten ist, nicht lange; es bedarf also der soliden Verkleidung; als solche stellt sich ein Pfahlwerk dar, bei dem man alle 2—4 Fuß einen tüchtigen Pfahl einrammt und die Zwischenräume mit horizontal eingelegten Pfosten ausfüllt. Eine solche Böschung von 16—18 Fuß Höhe ist völlig sturmfrei. Wir haben hier — vielleicht auffälliger Weise das Augenmerk mehr auf die Contrescarpe gerichtet; die Escarpe ist dem Geschützfeuer ausgesetzt, es wäre also dort eine geringere Dauer anzunehmen. Kann man die Escarpe noch außerdem mit einer ähnlichen Verkleidung ver-

sehen, so ist es gut; aber der große Holzbedarf fordert zur Einschränkung auf; keinesfalls dürfte sie über die Horizontlinie vorragen.

2) Von dem größten Nutzen wird es dagegen sein, wenn man den Bastionsflanken gute Hohlbauten zur niedern Grabenbestreichung, und zwar für Geschütze, geben kann. Je besser die Flankirungen sind, desto sicherer ist die Vertheidigung gegen den Sturm. Man baut diese Caponièren mit Scharten à la Haxo, d. h. man setzt unter den Hohlbau eine Erdbrustwehr, in welche Scharten eingeschnitten sind. Es ist freilich nicht möglich, hierbei so viel Geschütze unterzubringen, als bei hölzernen oder gemauerten Stirnseiten, allein Holzwände haben zu wenig Halt und mauern kann man nicht. Die Höhe der auf dem Hohlbau als Brustwehr und Wallgang aufgelagerten Erdschicht macht solide Unterzüge nothwendig, giebt aber eine fast absolute Bombensicherheit. Die Hohlbauten gehen durch den Wallgang durch und sind auf der Rückseite mit weiten Oeffnungen versehen, so daß ein Luftzug hergestellt werden kann, der den Rauch beseitigt. Man hat gleichzeitig sehr gute Wohnräume gewonnen.

3) Man wird suchen, eine genügende Anzahl eingedeckter Geschützstände auf dem Wallgange zu erbauen. Je weniger Artillerie der Vertheidiger gewöhnlich in solchen Plätzen zur Verfügung hat, desto besser muß er sie decken. Die Eindeckungen selbst erfolgen auf die früher beschriebene Art, nur begnügt man sich nicht mit den schwachen Dimensionen der Feldwerke, die blos einschlagenden Grenaden zu widerstehen haben, sondern man nimmt mindestens $1^1/_2$ Fuß Holz, 2 Fuß Faschinen und 3 — 4 Fuß Erde. Was man an Eisenbahnschienen auftreiben kann, ist hier zu verwenden; mit 1 Fuß Faschinen und 3 Fuß Erde halten sie jedes Bombardement aus. (Fig. 15.)

4) Hinter dem Hauptwalle sind Reduits zu erbauen (Blockhäuser) und wenn irgend möglich mit einer Pallisadirung zu verbinden. Diese vertritt dann die Stelle einer Carnot'schen Mauer, und ergänzt, was etwa an Sturmsicherheit fehlen sollte.

5) Alle ständig besetzten Werke müssen für ihre Besatzungen mit Blendungen versehen sein, so daß die Mannschaften wenigstens einen nothdürftigen Schutz gegen das Verticalfeuer finden.

6) Die Munitionsvorräthe müssen völlig bombenfrei untergebracht werden. Man wird gut thun, sie mehr zu vertheilen, als außerdem üblich, weil ein so solider Schutz, wie in den permanenten Kriegspulvermagazinen doch nicht zu erreichen ist. Die Lebensmittelvorräthe müssen auch sicher gestellt werden.

7) Die Lazarethanstalten müssen so eingerichtet werden, daß das vorhandene Haupthospital ehemöglichst aus dem Platze hinaus, in einen benachbarten offenen Ort verlegt werde; Hospitäler in Festungen sind die Herde der Seuchen. Man trifft seine Anstalten so, daß die Kranken und Verwundeten, die man nicht mehr fortschaffen kann, in weiten und luftigen Räumen unterkommen; jedwedes Zusammendrängen ist zu vermeiden.

8) Endlich ist auch Feuermaterial für den Winter anzuschaffen.

b. Der Neubau provisorischer Anlagen.

Hier hat man mit der Trace völlig freie Hand. Man wird darum die kürzeste Walllinie wählen, die Polygonalbefestigung, wird sie mit tüchtigen Caponièren versehen, eingedeckte Geschützstände bauen und dann an den übrigen Verstärkungsmitteln herstellen, was Zeit und Gelegenheit erlauben — vor allem auch solide Redouten als detaschirte Außenforts, zur möglichsten Vermeidung eines Bombardements. Die Figuren 13, 14 und 15 werden die Anlage genügend versinnlichen; es versteht sich, daß man mit dem hier verzeichneten Kraftaufwande nicht alle Fronten bauen kann; man wird diejenigen, die man unzugänglichen Terrainlagen gegenüber legt, viel einfacher halten können.

Besondere Aufmerksamkeit erfordert auch das horizontale Defilement, d. h. eine solche Richtung der Hauptlinien, daß der Feind in ihren Verlängerungen keine günstigen Emplacements zum Ricochettfeuer vorfinde. Erst dadurch gewinnt das Frontalfeuer der langen Polygonseiten seinen vollen Werth.

Fügen wir hinzu, daß derartige provisorische Plätze, wenn sie isolirt von der Armee bleiben, keine sehr lange Widerstandskraft besitzen können. Einmal widerstehen ihre Deckungen nur mangelhaft einem überlegenen Geschützfeuer, und es wird bald nicht mehr möglich sein, in der Nacht herzustellen, was der

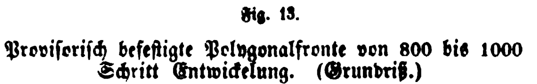


Fig. 13.
Provisorisch befestigte Polygonalfronte von 800 bis 1000 Schritt Entwickelung. (Grundriß.)

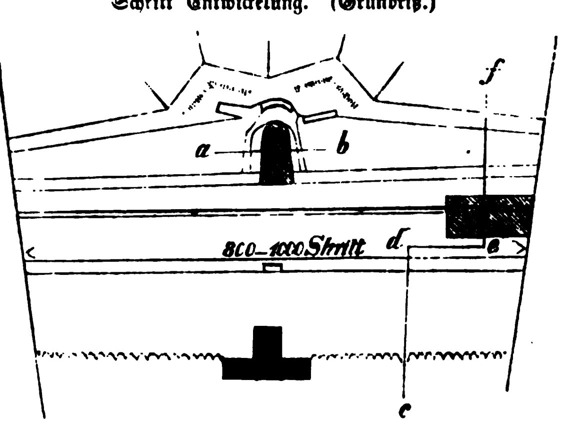
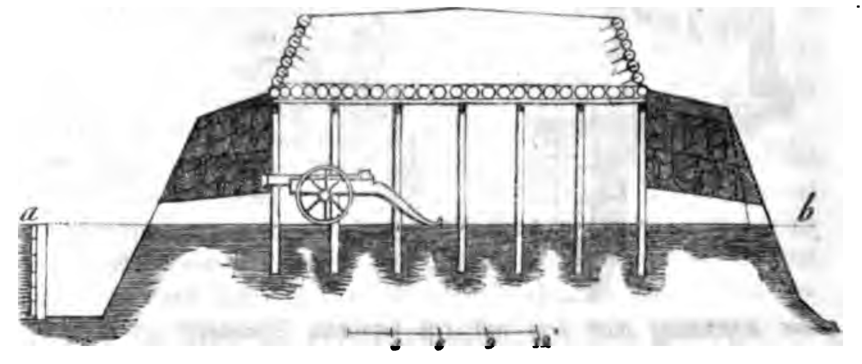


Fig. 14.
Profil nach ab durch die Caponière.



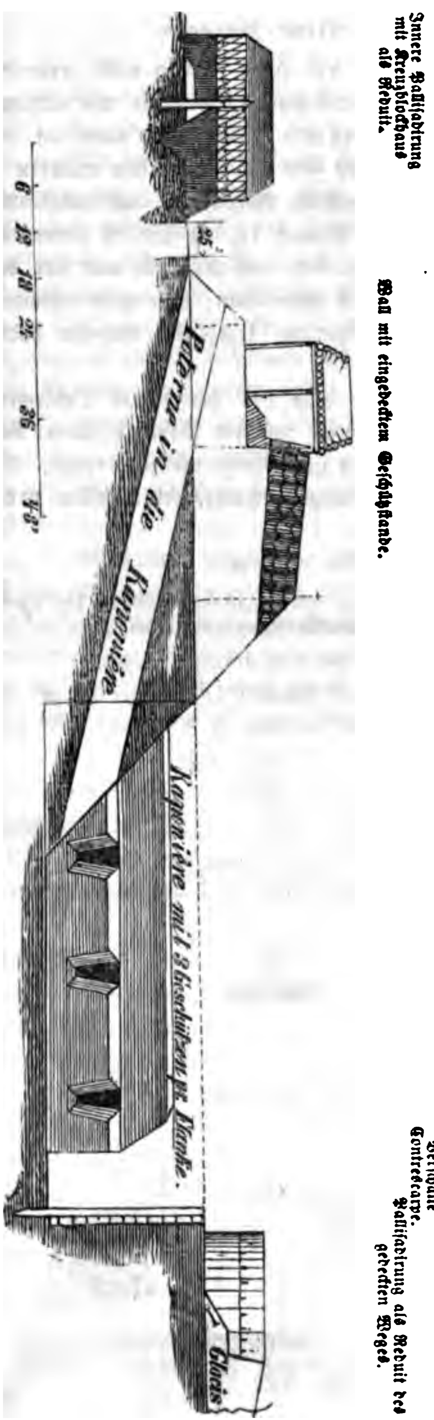


Fig. 15. Profil oder durch die ganze Befestigung.

Tag zerstörte; dann ist die Artillerieausrüstung selten eine so vollständige als sie sein sollte; man fürchtet sich, solche enorme Vorräthe in einen Platz von zweifelhafter Sicherheit zu werfen und bedenkt dabei nicht, daß gerade hierdurch seine Schwäche erst fühlbar wird. Freilich bedarf man für einen Platz von mittlerer Ausdehnung mindestens 150 Geschütze schweren Kalibers und nicht unter 400 Schuß pro Geschütz; dazu die Ausstattung der Reparaturwerkstätten, die Magazinirungen — es ist eben der Bedarf einer Festung.

Stützt sich aber eine Armee auf provisorische Anlagen und ist sie im Stande eine regelmäßige Belagerung, oder wenigstens eine Isolirung der Festung zu verhindern, so wird sie allen Nutzen aus ihr ziehen, den eine wirkliche Festung ihr gewähren kann.

Was Energie in kurzer Frist schaffen kann, zeigt uns Sewastopol. Man erzählt, und von Seiten her, die gut unterrichtet sein können, der verstorbene Kaiser Nikolaus habe dem damaligen Ingenieurhauptmann v. Tottleben eine Audienz bewilligt, worin letzterer, um seine Absendung nach dem nur erst bedrohten Sewastopol gebeten. Der

Kaiser, der bekanntlich vorzugsweise Ingenieur war und jedenfalls ein ausgezeichneter Ingenieur, habe sich die Plane Tottleben's aus einander setzen lassen, sei darauf schweigend an seinen Tisch gegangen und habe die Ordre ausgefertigt, daß der Hauptmann v. Tottleben als ad latus des Platzingenieurs sofort nach Sewastopol abzugehen habe. Dort angekommen, sei er mitten in die Berathungen hineingerathen, die über die Art und Weise gepflogen wurden, wie man der Festung in kürzester Frist eine ordentliche Widerstandsdauer geben könne. Die Ingenieure reden von 3, 4 und mehr Monaten. Tottleben, befragt, erkundigt sich vorerst, ob er genügende Arbeitskräfte bekommen könne. „Alles, was Hände hat in der Stadt und auf der Flotte.“ Dann brauche ich etwa 14 Tage! — Und in 11 Tagen stand ein Wall, dessen Anblick allein hinreichte, die Alliirten vom Handstreiche abzubringen und zur Belagerung zu nöthigen. Während dieser Belagerung aber ist weiter entstanden, was noch fehlte und es begreift sich, wenn im April (1855) an den Kaiser gemeldet werden konnte: die Festung ist stärker als je.

Als ein Muster provisorischer Befestigung kann ferner die von Dresden 1813 angesehen werden. Man betrachtete die nach ganz altem System erbaute Enceinte als Reduit, zog die Vorstädte mit hinein und schuf eine neue Vertheidigungslinie, an die sich bei der Neustadt ein weites verschanztes Lager anschloß. Auch Hamburg hat in dieser Zeit solide Herstellungen gesehen, die freilich sich mehr auf alte Befestigungen stützen konnten.

Von den neuen galizischen Anlagen besitzen wir leider keine Plane; es scheint, man hat dort nur das Unerläßliche provisorisch, das Andere in permanentem Style hergestellt. Es wäre interessant zu wissen, ob man diesen Befestigungen auch vorwerfen kann, was man häufig an den Anlagen der österreichischen Ingenieure tadeln hört: ihre Werke seien zu klein; sie suchten mehr durch eine Masse kleiner Chicanen als durch eine imposante Feuerkraft zu wirken. Die Veroneser Forts wie die Olmützer sollen nicht frei von diesen Mängeln sein.

Die Anlagen der Alliirten, die Circumvallationen, die sie zum Schutze ihres Lagers auf dem Plateau vor Sewastopol errichtet, tragen provisorischen Charakter; nicht wegen der Trace, aber wegen der langen Dauer, die man von den Werken fordert, und die eine solide Ausführung erfordert. Bei dem Mangel an Holz wird man wenig oder gar keine Hohlbauten angewendet haben, dagegen viel wilde Mauerung zur Verkleidung.

Wir sehen, daß die gesammte Feldbefestigung ein Instrument ist, dessen Handhabung an sich einfach ist, aber vor allem militärischen Takt, ein gewisses savoir faire erfordert. Die Regel zu begreifen und zu behalten, ist leicht, sie nach den zahllosen Nuancirungen des Terrains richtig anwenden, ist schwer. Die Feldbefestigung ist darum eine echte Tochter der Kriegs**kunst**.

Hptm. v. Abendroth.

Zur Geschichte der Spielkarten.

Der Spanier Covarrubias hat schon im 16. Jahrhundert die Spielkarten sehr sinnreich ein ungebundenes Buch genannt, in welchem zwar in allen Ländern gelesen werde, das man aber am besten in das Verzeichniß der verbotenen Bücher setzen könne. Diese Ansicht würde noch heute an ihrem Platze sein, denn schwerlich wird es ein cultivirtes Volk des Erdballs geben, wo man keine Karten anträfe. Eine andere Frage aber ist es, welches Land die ersten erfunden hat. Darüber sind die verschiedensten Hypothesen aufgestellt worden, unter denen jedenfalls die des bekannten französischen Philosophen Court de Gebelin die kühnste ist, der, als er einst (zu Anfang des letzten Viertels des 18. Jahrhunderts) eine ausländische Familie mit Karten alter Art Tarok spielen sah, wie er*) selbst sagt, in dem kurzen Zeitraum einer Viertelstunde die abenteuerliche Entdeckung machte, das aus 77—78 Blättern bestehende Tarokspiel sei das einzige noch vorhandene Ueberbleibsel der Geheimlehre der alten Aegypter und stelle allegorisch eine Kosmogonie und die drei Weltalter dar, wobei die vier Farben die vier Stände bezeichneten. Nun sind aber die Bilder auf der Tarokkarte des 16. Jahrhunderts, die uns der Italiener Garzoni († 1589) beschreibt, nichts weniger als ägyptisch; man erblickt darunter einen Cupido, der auf zwei Verliebte einen Pfeil abschießt (Nr. VIII.), Diogenes mit der Laterne (Nr. XI.), die Engel, welche die Todten zum jüngsten Gericht erwecken (Nr. XIX.), die Zeichen der vier Evangelisten, Ochse, Löwe, Adler und Jüngling (Nr. XXI.), den Kaiser (Nr. III.), den Papst (Nr. V.) und die Päpstin**) (Nr. IV.), aus welchen beiden letztern freilich später Jupiter und Juno werden, allein dies hielt ihn nicht ab, selbst mit Veränderung der Bilder (z. B. bei Nr. XII. macht er aus dem Gehenkten die Allegorie der Klugheit) überall eine tiefe hieroglyphische Weisheit aufzuspüren.

Ist nun zwar nicht anzunehmen, daß das Alter der Erfindung der Spielkarten so hoch hinaufgeht, so ist doch kein Zweifel, daß dieselben dem Orient auch, wie so viele andere Gegenstände, ihre erste Entstehung verdan-

---

*) In seinem bekannten Werke: Le Monde primitif, analysé et comparé avec le Monde moderne. Paris 1781. 4. T. I. p. 365—410.

**) Die Karte Nr. XII., auf der ein an einem Fuße Aufgehängter dargestellt ist, soll angeblich die Strafe des Erfinders dafür, daß er eine Päpstin in seinem Spiele angebracht, andeuten.

ken. Jedermann weiß nämlich, daß der Ursprung des Schachs in Indien zu suchen ist. Nun ist aber das heutige Kartenspiel eigentlich weiter nichts als eine Nachahmung jenes Spiels, indem die dort vorkommenden Figuren des Königs, Reiters und Fußknechts nebst den gemeinen Zahlenblättern offenbar den König, Springer oder Reiter und Bauer oder Fußknecht wiedergeben, nur mit dem Unterschiede, daß statt zwei Parteien hier vier handelnd auftreten. Damit ist zugleich die kriegerische Grundlage des Kartenspiels klar dargethan. Nun könnte aber noch gefragt werden, wo denn in der französischen Karte die Dame herkomme, die doch sicherlich in dem alten indisch-persischen Schach sich nicht vorfindet. In diesem agirten nämlich folgende Figuren:

Schach.	Pherz.	Phil.	Aspen-Suar.	Ruch.	Beydall (oder Beydak).
König.	General.	Elephant.	Reiter.	Dromedar.	Fußknecht.

Allein auch diese Schwierigkeit löst sich, wenn wir uns erinnern, wie das Schachspiel, als es zu den Franzosen und Italienern kam, durch Verstümmelung der persischen Namen nach und nach auch seine Figuren änderte. Aus Schach ward natürlich durch Uebersetzung Roi (und Re), aus Pherz aber, dem General, machte man nach und nach Fercia, Fierce, Fierge, Vierge (also eine Dame) und erhob diese dann, um ihr einen Rang und eine Beziehung zum König zu geben, zur Reine (oder Reina), aus dem Elephanten oder Phil machte man den Fol oder Fou (Arfil)*), aus dem Reiter, Aspen-Suar, den Ritter, Chevalier oder Cavalier (das Pferd, cavallo)**), aus dem Dromedar, Ruch, den Thurm oder das Castell, tour (oder rocchi, torre), weil man ihn mit dem Elephanten***), der im Kriege eine Art Thurm auf dem Rücken trägt, verwechselte, und die Fußknechte (Beydall) behielt man als pions (oder pedine) bei†). Auf gleiche Weise veränderten nun die Franzosen die drei vom Schach hergenommenen Kartenbilder, sie setzten statt des Reiters (Cavalier) eine Dame und hatten nun den Roi, Dame und Valet. Dasselbe thaten die Spanier, allein die Italiener verfuhren bei ihrem Nationalspiele, dem Tarok, anders, sie setzten zwar kein Bild hinzu, allein sie behielten ihren Reiter und hatten nun den Re, die Reina, den Cavalliere und Fante, also vier Bilder. Nur die Deutschen hielten an dem Schachvorbilde fest, denn sie haben noch jetzt, getreu dem ursprünglichen Kriegsspiele, ihren König, Ober (=mann, d. h. Oberoffizier) und Unter (=mann, also Unteroffizier) und die gemeinen Farbenblätter stellen die gemeinen Soldaten vor.

Endlich widerspricht auch die Anwendung von vier Farben nicht, denn da statt zwei Parteien im Schachspiel deren vier im Kartenspiel auftreten,

---

*) Dafür findet sich auch der Bischof im englischen Schach. Im deutschen Schach vertritt ihn der Läufer.

**) Im deutschen Schach der Springer.

***) Im deutschen Schach kommt zuweilen statt des Thurmes wirklich der Elephant vor, im russischen wird dafür das Schiff und im englischen früher statt des rook oder castle die Krähe substituirt.

†) Im deutschen Schach die Bauern, im englischen die Pawns.

mußten natürlich auch statt zwei nunmehr vier Farben zur Unterscheidung derselben von einander genommen werden.

Auf den orientalischen Ursprung des Kartenspiels deutet nun aber zuerst der Name naibi hin, unter welchem der italienische Chronist Giovanni Morelli im J. 1393 dasselbe unter verschiedenen Kinderspielen citirt. Man hat sich früher viele Mühe gegeben, dieses Wort zu erklären und deshalb angenommen, die Kenntniß des Kartenspiels sei von den Spaniern nach Italien gekommen (zwischen 1267—82), weil diese die Karten ebenfalls naipes nennen. Damit war nun freilich immer noch nicht die Etymologie des Wortes selbst gegeben, und wenn die Verfasser des großen spanischen Wörterbuchs (Dicc. de la lengua Castellana. Madr. 1734. Fol. T. III. p. 192.) sich nicht anders zu helfen wußten als durch die Annahme, das Wort naipes sei aus den Anfangsbuchstaben N und P des angeblichen Erfinders des Kartenspiels Nicolas Pepin (einer ganz apokryphen Person) gebildet, so beweist dies freilich nur einen sehr geringen Grad von linguistischen Kenntnissen auf Seiten ihrer Etymologen. Die neuere Zeit, welche die Sprachwissenschaft auf eine so hohe Stufe erhob, erkannte zuerst, daß naibi aus dem hindostanischen Worte na-eeb oder na-ib (d. h. Vicekönig, Gouverneur — davon das englische Nabob) entstanden ist.

Der älteste Name des Schach im Sanskrit war nun aber Chatur-anga, d. h. die vier Angas oder Bestandtheile einer Armee (Elephanten, Pferde, Wagen und Fußsoldaten), die Perser, welche das Spiel aus Indien entlehnten, verderbten diesen Namen in Chatrang; die Araber machten daraus Shatranj, und die Europäer veränderten ihn nach und nach in Axedrez, Scacchi, Echecs, Chess, ζατρικιον, Schach ꝛc. Nun heißen aber in Indien die Karten Taj oder Tas (d. h. Blätter, figürlich auch: Kronen) und als Spiel Chahar-taj, d. h. die vier Kronen (oder Könige).

Dieses Spiel ist nun aber offenbar die Copie einer Art Schach, welches in Indien ebenfalls gespielt, Chaturanga oder (gewöhnlicher) Chaturaji (d. h. die vier Radschas oder Könige) genannt und von vier Personen gespielt wird, und zwar zwei auf jeder Seite, die eben so viele Fürsten vorstellen, von denen je zwei ihre Heere vereinigt haben. Von dieser Art Schach, das man übrigens auch häufig in Europa spielen sieht, ist nun aber schon in einer der alten Puranas (Bhawishya Purana) die Rede, wo die Art und Weise dieses Kriegsspiels beschrieben wird und die Stellung der vier Armeen also angegeben ist: die rothe im Osten, die grüne im Süden, die gelbe im Westen und die schwarze im Norden. Dieselben vier Farben finden sich aber auch in dem hindostanischen Kartenspiel selbst wieder. Damit ist aber freilich immer noch nicht festgestellt, ob das Spiel, welches der König Eduard I. von England laut einer Urkunde im Jahre 1278 gespielt hat und welches die vier Könige (Quatuor Reges) genannt wird, jenes Schach oder die Copie desselben, das indische Kartenspiel war. Gleichwohl scheint eine Stelle aus der alten englischen Uebersetzung, welche Sir Thomas Urquhart vom Gargentua des Rabelais lieferte, auf letzteres hinzudeuten, denn derselbe übersetzte ziemlich frei die Worte des Letzteren (L. I. ch. 22): après

souper venoient en place les beaux Evangiles de bois, c'est-à-dire force tabliers, ou le beau flux, ung, deux, trois, also: after supper were brought into the room the fair wooden gospels, and the books of the four kings, that is to say, the tables and cards. Uebrigens ist in England der Ausdruck the book oder the history of the four Kings als Synonym des Kartenspiels geblieben und wahrscheinlich ist auch der allgemeine Name cartes, cards, chartae und Karten aus dem indischen Worte chahar, chatur, d. h. vier, entstanden, was man schon daraus schließen kann, daß im Altfranzösischen das Wort oft quartz geschrieben ist, was auf die Ableitung desselben von quarta (d. h. der vierte Theil einer Sache) hinweist. Zwar hat man aus der Benennung: Briefe, welche ehedem in Deutschland die Karten zuweilen führten (daher hießen hier die alten Kartenmacher: Briefmaler), und welche nichts als eine Uebersetzung des lateinischen Wortes epistolae oder chartae ist, schließen wollen, die Spielkarten müßten unter diesem Namen zuerst in Deutschland erfunden worden sein, weil das Volk, welches ihn zuweilen noch bis gegen das Ende des verflossenen Jahrhunderts anwendete, ihn sich nicht gemerkt haben würde, wäre er nicht älter als sein Aequivalent: Karten, allein diese Sache verhält sich gerade umgedreht. Frankreich und Italien lieferten Deutschland die ersten Karten, übersetzt man nun das Wort chartae, welches die lateinische Form für den französischen und italienischen Ausdruck war, in der Bedeutung, welche man demselben im Latein des Mittelalters gab, deutsch, so konnte es eben nur mit „Briefe" übertragen werden.

Der orientalische Ursprung der Spielkarten folgt aber nun hauptsächlich daraus, daß noch heute in Hindostan dergleichen existiren, die indeß durchaus keine Aehnlichkeit mit den europäischen haben, also nicht erst von den Indiern den Europäern nachgebildet worden sein können. In der Sammlung der königl. englischen asiatischen Gesellschaft befinden sich drei Spiele indischer Karten, von denen zwei aus je 8 und eins aus 10 Farben (oder Folgen) besteht: jede solche Farbe enthält 12 Blätter, von diesen sind zwei die Honneurs oder Bilder und die übrigen gewöhnliche Karten, deren numerischer Werth durch die Zahl der Augen angezeigt wird. Alle diese Karten sind zirkelrund*); ihr Durchmesser ist $2\frac{1}{8}$—$2\frac{3}{4}$ Zoll, ihr Material ist Segeltuch, das aber so steif mit Firniß überzogen ist, daß jede einzelne Karte wie von Holz gemacht zu sein scheint, alle darauf befindlichen Figuren und Zeichen sind mit der Hand gemacht, weder gemalt noch gepunzt; und jedes Spiel steckt in einer ovalen Büchse, an deren Seiten und Obertheil die Zeichen der verschiedenen Folgen, wie sie auf einander zu liegen kommen, gemalt sind. In

*) In der Pariser und Dresdner öff. Kupferstichsammlung befindet sich ein Kartenspiel aus 52 gleichfalls zirkelrunden, in Kupfer um 1477 gestochenen Blättern bestehend, dessen Zahlenblätter statt durch Farben durch Hasen, Papageien, Nelken und Glockenblumen ausgedrückt sind, also z. B. die Fünf durch eben so viele Hasen, Papageien 2c.; jede Farbe hat nur 9 numerirte Karten, aber 4 Bilder: König, Dame, Stallmeister und Buben. Wahrscheinlich sind jedoch diese Zirkelblätter nur aus der Mitte von Karten gewöhnlicher Form ausgeschnitten.

allen Farben reitet der König auf einem Elephanten, in sechs der Vizir (der zweite Honneur) auf einem Roß, in der blauen Farbe dagegen auf einem Tiger und in der weißen auf einem Stier. In dem einen Spiel sind die 8 Farben der Figuren: wurzelfarbig, schwarz, braun, weiß, grün, blau, roth und gelb, doch ist jedesmal noch ein besonderes Werthzeichen beigefügt, in dem Spiele von 10 Folgen dagegen: roth, gelb, goldfarben, grün, braungrün, wieder roth, wieder braungrün, flohfarben, ziegelroth, wieder grün. Die Zeichen des einen aus 8 Farben bestehenden Spiels sind: ein Tannzapfen in einem nicht sehr tiefen Becher, ein rother Fleck mit einem weißen Mittelpunkt, ein Schwert, ein grotesker Kopf, eine Art Sonnenschirm ohne Griff und mit zwei zerbrochenen Rippen oder Stäben, die oben durch die Spitze hindurchgehen, ein rother Fleck mit einem gelben Mittelpunkt, ein Parallelogramm mit Punkten, gleichsam eine Art Schrift vorstellend, ein Oval. Die Zeichen des aus 10 Blättern bestehenden Spiels dagegen sind: ein Fisch, eine Schildkröte, ein Eber, ein Löwe, ein Mannskopf, eine Axt, ein Affe, eine Ziege oder Antilope, ein Sonnenschirm und ein weißes Roß und gesattelt und gezäumt.

Die Bedeutung der Zeichen des 10farbigen Spiels ist ziemlich klar, die 10 Bilder entsprechen den 10 Incarnationen des Wischnu; die des 8farbigen Spiels ist dagegen weniger deutlich, wenn nicht das Parallelogramm, Schwert, Blume (das Zeichen der gelben Farbe in dem zweiten 8farbigen Spiel) und Vase (das Oval) dem Carreau, Pique, Tresle und Coeur der französischen Karte entspricht, so daß wir also Embleme der Wischnureligion heute noch auf unsern Karten besitzen. Wie alt übrigens diese indischen Karten selbst sind, ist schwer zu sagen; eins der oben genannten Spiele soll angeblich ein Alter von tausend Jahren haben. Uebrigens sind dieselben an sich auch, wie aus obiger Beschreibung folgt, so verschieden, daß sie zu verschiedenen Spielen gedient haben müssen, also nicht wie bei uns z. B. alle deutschen Spiele mit einer und derselben Karte gespielt werden konnten. Jedenfalls sind die europäischen Spielkarten in ihren Emblemen wenigstens entfernt Nachahmungen der indischen, nur daß die Idee, welche dem Schach zum Grunde lag, von diesem auf erstere übertragen ward, weil nicht anzunehmen sein dürfte, daß diejenigen Reisenden, welche zuerst indische Spielkarten in die Hände bekamen, schon wegen ihrer mangelhaften Sprachkenntnisse die Art und Weise, wie man sich ihrer bediente, gehörig begriffen. Wahrscheinlich entlehnten sie nur die Idee, daß diese Karten eine angenehme Unterhaltung gewährten, von denselben und legten ihnen dann nach Gutdünken einen besondern, ihrem nationalen ganz entgegengesetzten Charakter bei. Dies war jedoch nicht immer der Fall, denn das l'Hombre à trois, wie die alte Académie des jeux (Amst. 1758. 8.) T. I. p. 155 sq. es beschreibt, hat viel Aehnlichkeit mit dem oben beschriebenen hindostanischen Kartenspiel.

Für den Ursprung der Spielkarten aus Indien spricht schließlich auch der Umstand, daß die chinesischen Spielkarten, welche angeblich im Jahre 1120 der christlichen Zeitrechnung zur Unterhaltung der Weiber des Kaisers Seunho erfunden worden sein sollen, und dort den Namen Che pae (d. h. Papier-

zettel) führen, ebenfalls den indischen nachgeahmt worden sind, jedoch so, daß die Chinesen die Gestalt derselben, ihre Typen und Bilder veränderten und ganz neue Spiele für dieselben erfanden. Auch hier giebt es verschiedene Arten, doch sind vorzüglich zwei die gangbarsten. Eine besteht aus 32 Blättern und die andere, die man am häufigsten sieht, aus 30. Dieselben sind aus Kartenpapier wie bei uns, 3¼ Zoll lang und ¾ Zoll breit, auf der Rückseite einfach roth angestrichen, auf der Vorderseite aber befinden sich die Bilder. Auf 27 Blättern sind dieselben schwarz, auf den 3 übrigen aber, welche mehr als jene gelten, sind auf zweien zwei, und auf dem dritten ein rother Stempel aufgedrückt. Jene 27 gemeinen Karten bilden aber wieder drei Folgen, zu je 9 Blatt, von denen jede ihren Namen hat, eben so wie jedes jener höhern Blätter. Die Vorstellungen auf denselben, Gesichter, Schlangen, Vogelhälse, mathematische Figuren mit Schrift, haben mit den Bildern unserer Karten nichts gemein. Ein solches Spiel von 30 Karten befindet sich in der Dresdner Porzellansammlung, in dem königl. Kupferstichcabinet dagegen kann man einen wie jenes in Holzschnitt ausgeführten Bogen sehen, auf dem 48 Kartenblätter enthalten sind, welche allerlei menschliche und Thiergestalten darstellen, und über deren jedem drei bis vier chinesische Charaktere einen besondern Abschnitt bilden. Der letztgenannte Bogen kam schon im 17., das obgedachte Spiel aber im 19. Jahrhundert nach Dresden. Ein anderes chinesisches Blatt desselben Cabinets zeigt uns zwei junge Damen, die Karte spielend einander gegenüber sitzen. Ob indeß in älterer Zeit in Indien und China, wie es jetzt der Fall ist, die Karten zu Glücksspielen benutzt wurden, ist ungewiß.

Steht es nun also fest, daß das Vaterland des Kartenspiels nicht in Europa, sondern im Orient zu suchen ist, so fragt es sich, welches Volk des Abendlandes diesen gefährlichen Zeitvertreib zuerst kennen gelernt habe. Nun haben die verschiedenen Geschichtschreiber dieses Gegenstandes verschiedene Stellen aus Werken des Mittelalters beigebracht, welche das erste Bekanntsein der Karten in dieses oder jenes bestimmte Jahr setzen. Eine von diesen ist aus einer Handschrift des Italieners Sandro di Pipozzi aus seinem noch nicht gedruckten Werke vom J. 1299, Trattato del Governo della famiglia, (wo es heißt: se giucherà di denaro, o cosi o alle carte, gli apparecchieria la via ꝛc.) genommen, allein leider weiß man jetzt, daß diese Notiz durch die Hand des Copisten erst in diese Handschrift um's J. 1400 als Interpolation hineingekommen ist. Derselbe Fall ist es mit der Erwähnung der Spielkarten in einem altfranzösischen Gedichte vom J. 1341, betitelt Renard le contrefait, auch hier fehlt dieselbe in den ältesten Handschriften und ist erst von fremder Hand in eine ziemlich späte Copie vom J. 1450 hineingesetzt worden. Zwar führt man noch mehrere andere ähnliche Stellen an, allein überall hat die Kritik ihre Unechtheit constatirt, so daß die älteste sichere Nachricht über die Existenz der Karten in Italien eine Stelle in Feliciano Bussi's Geschichte von Viterbo bleibt, wo derselbe aus der Chronik eines Bürgers dieser Stadt, Niccolo de Covelluzzo, der zu Ende des 14. Jahrhunderts lebte,

die Worte anführt: Anno 1379 fu recato in Viterbo el Gioco delle carte, che venne de Seracinia e chiamisi tra loro Naib*). Unter demselben Namen führt ein anderer Chronist, Giovanni Morelli, wie wir oben gesehen haben, die Karten unter dem J. 1393 bei seiner Chronik von Florenz an und es kann also keinem Zweifel mehr unterworfen sein, daß in dieser Zeit dieselben in Italien bekannt waren. Freilich würde man dann, wenn sich kein älteres Datum für das Dasein der Spielkarten in Italien auffinden läßt, die Richtigkeit einer Stelle in dem „Güldin Spil des Dominikaners Ingold" aus der Mitte des 15. Jahrhunderts (Augsburg 1472. fol. Tit. 5.) bezweifeln müssen, wo derselbe sagt: „Nun ist das spil vol vntrew, vñ als ich gelesen han, so ist es kommen in teutschland der erstan in dem jar, da man zalt von cristgeburt tausend dreihundert jar." Möglich wäre es wohl, daß deutsche Pilger die Karten im J. 1300 zu Rom kennen lernten, denn für dieses Jahr hatte ja Bonifaz VII. das erste große Jubelfest in die Weltstadt ausgeschrieben, und wäre jene Stelle des Sandro di Pipozzi wirklich echt, so würde auch die Möglichkeit, daß die Karten in diesem Jahre von Italien nach Deutschland gebracht worden seien, um Vieles an Wahrscheinlichkeit gewinnen. Viel später können sie jedoch nicht nach Deutschland gekommen sein, denn Wolfram von Grumbach, Bischof von Würzburg, verbot in den Beschlüssen der 1329 gehaltenen Synode den Nonnen und Mönchen seines Sprengels ausdrücklich die Spiele mit Würfeln, Karten, Schachsteinen, Ringen und Kugeln, und in einem Nürnberger Gesetzbuche vom J. 1380—84 werden die Karten schon unter die erlaubten Spiele gezählt. Weit später erst müssen dieselben ihren Weg nach Frankreich gefunden haben, denn die älteste sichere Notiz über sie in diesem Lande ist vom J. 1392, unter welchem in den Registern der Rechnungskammer zu Paris eingetragen war, daß damals der Maler Jacquemin Gringouneur für drei Spiele**) vergoldeter und gemalter Karten, womit sich der tiefsinnige König Karl VI. während der lichten Augenblicke seiner Krankheit ergötzte, 56 sols parisis empfangen habe. Aus dieser Stelle hat man übrigens auch die Erfindung der Karten überhaupt den Franzosen vindiciren wollen, allein ohne allen Grund.

Welches ist nun aber wohl das älteste Kartenspiel gewesen, welches man überhaupt gespielt hat? Vermuthlich das sogenannte Trappola (eigentlich Falle) der Italiener, welches aus vier Farben: den Spadi (Degen), Cupi (Bechern), Denari (Pfennigen) und Bastoni (Stäben) bestand, deren jede aus dem Re, Cavallo, Fante, als Honneurs, und sechs gemeinen Zahlenblättern, 1, 2, 7, 8, 9, 10, zusammengesetzt ward, und die zusammen die Zahl von 36 Blättern ausmachten, wiewohl man Trappolakarten auch mit 52 Blättern gefunden hat. Der von uns oben schon erwähnte Thomas Garzoni nennt dasselbe nach dem Zeugnisse des Raphael von Volterrä das gemeine Spiel. Nach

*) D. h. im J. 1379 ward das Kartenspiel nach Viterbo gebracht, welches aus dem Lande der Saracenen kam und bei diesen Naib hieß.

**) „Pour trois jeux de cartes à or et diverses couleurs de plusieurs devises."

derselben Autorität war aber das Tarokspiel (Tarocchi*) eine neuere Erfindung (nuova inventione) und wenn die Nachricht des Cicognara in seinen Memorie spettanti alla storia della Calcografia (Prato 1831. 8.) gegründet ist, so wäre Francesco Fibbia, Prinz von Pisa und Commandant der bewaffneten Macht von Bologna († 1419) der Erfinder des sogenannten Tarocchinospiels gewesen. Garzoni beschreibt letzteres also: Tarocchi — ove si vedono danari, coppe, spade, bastoni, dieci, nove, otto, sette, sei, cinque, quattro, tre, due, l'Asso, il Re, la Reina, il Cavallo, il Fante, il Mondo, la Giustitia, l'Angelo, il Sole, la Luna, la Stella, il Fuoco, il Diavolo, la Morte, l'Impicciato, il Vecchio, la Ruota, la Fortezza, l'Amore, il Carro, la Temperanza, il Papa, la Papessa, l'Imperatrice, l'Imperatore, il Bagatello, il Matto. Die ältesten Abbildungen dieser beiden Spiele finden sich (was die Trappola anlangt) in einem Miniaturgemälde eines Gebetbuches des Herzogs Alphons III. von Ferrara um 1500 und (das Tarocco) in einem Frescogemälde des Niccolo dell' Abbate in dem Institut zu Bologna (auf welchem vier Soldaten spielen) vom J. 1540—50. Ob freilich diese Karten selbst so alt sind als ihre Erfindung als Spiel, läßt sich nicht behaupten; jedenfalls hat man wohl zuerst Tarok mit der Trappolirkarte gespielt; nur das steht fest, daß derjenige, der die Bilder des Kaisers und der Kaiserin, so wie der Päpstin in der Tarokkarte anbrachte, ein Ghibelline war und zwar ein sehr wenig frommer, sonst würde er schwerlich den Papst durch die beigefügte Päpstin (Johanna) lächerlich gemacht haben; daß er diese Anspielung durch das absichtlich beigefügte Blatt des Gehenkten mildern wollte, ändert hierin durchaus nichts. Eben so sicher ist es, daß das Tarok das Trappolaspiel erst in sich aufgenommen hat und mit seiner doppelten Art von Figuren und Bildern nicht zu einer, sondern zu verschiedenen Zeiten zusammengestellt worden ist. Deshalb aber anzunehmen, daß die mit I—XXI. bezeichneten Blätter nebst dem Narren in der Tarokkarte ursprünglich eine besondere Art von Spiel vorgestellt hätten, weil in den wenigen Stellen alter Bücher, wo das Tarokspiel überhaupt erwähnt ist, von den Bildern und Zahlenblättern gar nicht, sondern nur von den 22 Taroken die Rede ist, sehe ich keinen Grund. Wann übrigens die alten Farben spade, coppe, denari und bastoni in die neuen Farben pique, coeur, trefle und carreau verändert worden sind, ist eben so wenig festzustellen, als der Zeitpunkt, wo man angefangen hat, die alten Tarokbilder in willkürliche Vorstellungen zu verwandeln.

Zur Vergleichung diene die Nebeneinanderstellung der 22 Tarokbilder, wie sie Garzoni und Court de Gebelin geben, also wie sie sich vom 16. bis zum 18. Jahrhundert im Süden erhielten, mit den Bildern der heutigen in Deutschland gebräuchlichen Tarokkarte.

*) Von tarocchare, Lärm machen. Die Franzosen nennen die bedruckte Hinterseite der Karten tarot, da dieselbe vorher weiß war, wie dies auch jetzt noch bei vielen französischen Karten der Fall ist. Die französischen Kartenmacher hatten daher eine besondere Klasse, die tarotiers. In Deutschland ist der Kunstausdruck für diese bedruckte Hinterseite Musirung (wahrscheinlich von opus musivum oder auch von mosaïque).

Garzoni.	Court de Gebelin. (Abgeb. b. Breitkopf, üb. d. Ursprung der Spielkarten, S. 20.)	Heutige Tarokkarte.
I. Der Taschenspieler (bagatello).	I. Der Marktschreier.	I. Der Bajazzo mit einer Schüssel Würste = Hanswurst.
II. Die Kaiserin.	II. Die Päpstin.	II. Ein Hund, der über ein Wasser läuft und ein Stück Fleisch aus dem Maule fallen läßt.
III. Der Kaiser.	III. Die Kaiserin.	III. Ein Greis und eine Art Hexe auf Wolken.
IV. Die Päpstin.	IV. Der Kaiser.	IV. Der Fuchs unter dem Weinstock.
V. Der Papst.	V. Der Papst.	V. Ein Affe vor einem Spiegel.
VI. Die Mäßigkeit.	VI. Der Verliebte.	VI. Ein Adler, eine Frau in den Klauen.
VII. Der Wagen.	VII. Der Wagen.	VII. Ein Ehepaar, in der Tracht des Anfangs des 18. Jahrhunderts, tanzend.
VIII. Amor.	VIII. Die Gerechtigkeit.	VIII. Ein Hirsch, ins Wasser springend.
IX. Die Stärke.	IX. Der Einsiedler (Diogenes).	IX. Ein Fuchs, sitzend, einen Fächer haltend, vor ihm eine langhalsige Flasche, worin eine Schlange, und vor dieser ein Storch, eine Schlange im Schnabel.
X. Das Rad.	X. Das Glücksrad.	X. Ein Fuchs, der eine Schüssel mit Flüssigkeit, die er aus einer Flasche gießt, hält; der Storch sucht vergebens daraus zu trinken.
XI. Der Alte (Diogenes).	XI. Die Stärke.	XI. Ein Löwe im Netz.
XII. Der Gehenkte.	XII. Der Gehenkte.	XII. Ein Papagei, in einem Ring sich wiegend und zwei Larven haltend.
XIII. Der Tod.	XIII. Der Tod.	XIII. Ein Postreiter spießt auf einer Stange einen ihm zufliegenden Hund, der ihm einen Brief bringt, unfern einem Thore.
XIV. Der Teufel.	XIV. Die Mäßigkeit.	XIV. Ein Handwerker züchtigt eine Frau, aus deren Schürze Briefe fallen, mit einer Ruthe.
XV. Die Feuersbrunst (d.h. ein vom Blitz getroffenes Haus, aus welchem zwei Menschen herabstürzen, das sogenannte Maison de *Dieu)*.	XV. Der Teufel.	XV. Ein Esel zwischen einem Faß mit Wasser und einem offenen Futtersack daliegend.

Garzoni.	Court de Gebelin.	Heutige Tarokkarte.
XVI. Die Sterne.	XVI. Das Haus Gottes.	XVI. Ein Hahn auf einem Hügel, die Sonne ankrähend.
XVII. Der Mond.	XVII. Die Sterne.	XVII. Ein Pfau.
XVIII. Die Sonne.	XVIII. Der Mond.	XVIII. Die Jungfrau von Orleans, vor ihr ein knieender Ritter.
XIX. Die Engel (d.h. das jüngste Gericht).	XIX. Die Sonne.	XIX. Ein rauchender Türke, an ein Faß gelehnt.
XX. Die Gerechtigkeit.	XX. Das jüngste Gericht.	XX. Zwei Böttcher, sich umarmend.
XXI. Die Welt (il mondo).	XXI. Die Welt.	XXI. Ein Edelmann auf einem Sopha liegend, Karten haltend und rauchend.
Der Narr (il matto).	Der Narr (le fol).	Der Harlekin.

Auf dieser Karte des 18. Jahrhunderts heißen die Könige Sigismond (Pique), Karl V. (Coeur), Otho III. (Carreau), Charle-Magne (Trefle), die Damen oder Königinnen Blanche de Castille (Carreau), Isabelle de Castille (Trefle), Marie Therese (Pique), Elisabeth (Coeur) und die Ritter oder Cavalli Otho von Wittelsbach (Trefle), Götz von Berlichingen (Coeur), Bayard (Pique) und St. George (Carreau).

Läßt nun der Name der Maria Theresia darauf schließen, daß der, welcher diese Bilder entwarf, ein Unterthan oder Verehrer der großen Kaiserin war, so bezeichnet der Name Götz von Berlichingen noch näher die Zeit, wenn sie entworfen wurden, nämlich kurz nachdem Goethe sein gleichnamiges Trauerspiel gedichtet hatte, also im letzten Jahrzehend des 18. Jahrhunderts. Viel weniger erklärlich ist aber die Bedeutung mehrerer Darstellungen auf den genannten Taroken; denn sind auch Nr. II., IV., V., VI., VIII., IX., X., XI., XII., XVI., XVII. offenbar bekannten Fabeln nachgebildet, und Nr. XV. die Darstellung des Buridan'schen Esels, der vor Hunger und Durst, zwischen Wasser und Futter liegend, stirbt, weil er sich nicht entschließen kann, von welcher Nahrung er zuerst genießen soll, so sind doch mehrere, z. B. III., XIII., XIV., XIX., XX., XXI., geradezu unverständlich, obwohl sie an sich jedenfalls eine Beziehung haben, wie auch Nr. VII. und XVIII.

Das jetzige Tarokspiel hat demnach mit Ausnahme des Narren oder Sküs, des sogenannten Pagats (Nr. I., der Bajazzo, ist aus dem Marktschreier entstanden) und der vier Honneurs, des Königs, der Königin, des Ritters und Fußknechtes, jetzt durchaus neue Bilder auf den 21 Taroken. Allein auch früher schon existirten Tarokkarten mit Bildern, die durchaus keine Aehnlichkeit mit den ersten oben erwähnten hatten. Es arbeitete nämlich zur Zeit des Malers Mantegna († 1517) in Venedig*) oder Padua ein alter Meister, der eine Folge von 50 Kupferstichen in 5 Abtheilungen, jede von 10 Blättern, in Kupfer stach, welche zusammen ein Tarokspiel genannt wird.

*) Auf Venedig als Vaterstadt dieses Meisters deutet der venetianische Dialect in den Unterschriften der ersten Abtheilung, z. B. Artixan, Doxe ꝛc.

Jede dieser Abtheilungen ist durch einen lateinischen Buchstaben, E, D, C, B, A, unterschieden, außerdem hat aber jedes Blatt noch eine Aufschrift und sowohl eine römische als eine arabische Ziffer. Eine vollständige Serie besteht also aus folgenden Blättern:

Cl. E. **Die Zustände des menschlichen Lebens.**

. E .	. Misero.	I.	. 1.
. E .	. Fameio.	II.	. 2.
. E .	. Artixan.	III.	. 3.
. E .	. Merchadante.	IIII.	. 4.
. E .	. Zintilomo.	V.	. 5.
. E .	. Chavalier.	VI.	. 6.
. E .	. Doxe.	VII.	. 7.
. E .	. Re.	VIII.	. 8.
. E .	. Imperator.	VIIII.	. 9.
. E .	. Papa.	X.	. 10.

Cl. D. **Die Musen.**

. D .	. Calliope.	XI.	. 11.
. D .	. Urania.	XII.	. 12.
. D .	. Terpsicore.	XIII.	. 13.
. D .	. Erato.	XIIII.	. 14.
. D .	. Polimnia.	XV.	. 15.
. D .	. Talia.	XVI.	. 16.*)
. D .	. Melpomene.	XVII.	. 17.
. D .	. Euterpe.	XVIII.	. 18.
. D .	. Clio.	XVIIII.	. 19.
. D .	. Apollo.	XX.	. 20.

Cl. C. **Die Wissenschaften.**

. C .	. Grammatica.	XXI.	. 21.
. C .	. Loica.	XXII.	. 22.
. C .	. Rhetorica.	XXIII.	. 23.
. C .	. Geometria.	XXIIII.	. 24.
. C .	. Arithmeticha.	XXV.	. 25.
. C .	. Musicha.	XXVI.	. 26.
. C .	. Poesia.	XXVII.	. 27.
. C .	. Philosofia.	XXVIII.	. 28.
. C .	. Astrologia.	XXVIIII.	. 29.
. C .	. Theologia.	XXX.	. 30.

Cl. B. **Die Tugenden.**

. B .	. Iliaco.	XXXI.	. 31.
. B .	. Chronico.	XXXII.	. 32.
. B .	. Cosmico.	XXXIII.	. 33.
. B .	. Temperancia.	XXXIIII.	. 34.
. B .	. Prudencia.	XXXV.	. 35.
. B .	. Forteza.	XXXVI.	. 36.
. B .	. Justicia.	XXXVII.	. 37.
. B .	. Charita.	XXXVIII.	. 38.
. B .	. Speranza.	XXXVIIII.	. 39.
. B .	. Fede.	XXXX.	. 40.

Cl. A. **Das himmlische System.**

. A .	. Luna.	XXXXI.	. 41.
. A .	. Mercurio.	XXXXII.	. 42.
. A .	. Venus.	XXXXIII.	. 43.
. A .	. Sol.	XXXXIIII.	. 44.
. A .	. Marte.	XXXXV.	. 45.
. A .	. Jupiter.	XXXXVI.	. 46.
. A .	. Saturno.	XXXXVII.	. 47.
. A .	. Octava Sfera.	XXXXVIII.	. 48.
. A .	. Primo Mobile.	XXXXVIIII.	. 49.
. A .	. Prima Causa.	XXXXX.	. 50.

Diese rein allegorischen Bilder**), die offenbar von ganz gleichem Werth sind, der gänzliche Mangel an gewöhnlichen Zahlenblättern, der Umstand,

*) Diese Muse ist die einzige, welche die runde Scheibe nicht bei sich hat, welche sich bei allen übrigen findet. Es ist schwer zu sagen, was dieselbe überhaupt bedeuten soll, doch scheint es mir, als bedeute sie jene Sphären, von denen in der bekannten mittelalterlichen Encyklopädie des Martianus Capella (De nuptiis philologiae et Mercurii) mehrmals (z. B. I. §. 68.) die Rede ist.

**) Diese Bilder existiren theils in Originaldrucken, theils in Copieen und sind äußerst selten. Im britischen Museum und in der kaiserlichen Bibliothek zu Paris sind *die Originalserien vollständig* vorhanden, in ersterer auch 45 Blätter der Copieen. Die

daß das ganze Spiel nur 50 statt 52 Blätter enthält, das unbequeme Format derselben (Hochoctav) und das dünne Papier, welches man zu ihnen verwendet hat (doch konnten sie wohl später auf Pappe aufgezogen worden sein), machen es nicht unwahrscheinlich, daß sie niemals die Bestimmung wirklicher Karten gehabt haben. Zwar hat man die Abtheilungsbuchstaben A., B., C., D., E., mit Atutto, Battoni, Coppe, Denari und Espadone erklärt und darauf aufmerksam gemacht, daß sie von 1—50 numerirt sind, allein dies ist nicht nöthig, denn man kann eben so gut sagen, der Kupferstecher habe eben in 5 Abtheilungen, die er, weil er auf den einzelnen Blättern schon römische und arabische Ziffern anwendete, nicht anders als durch Buchstaben unterscheiden konnte, alle diejenigen Gegenstände, welche den Ideenkreis eines gebildeten Mannes seiner Zeit ausmachten und so von ihm gewissermaßen rubricirt wurden, bringen wollen. Jedenfalls ist der Folge von 50 Blättern der Name Tarokkarten, oder Karten des (Kupferstechers) Baldini, wie man sie auch genannt hat, nicht von dem Künstler, sondern in einer viel spätern Zeit vielleicht blos darum beigelegt worden, weil einige der auf denselben vorhandenen Vorstellungen sich allerdings auf der alten Tarokkarte vorfinden. Der gänzliche Mangel der Farben und Zahlen darauf rechtfertigt die Vermuthung, daß sie zum Kinderspielzeug dienten, also eigentlich naibi waren. Allerdings hat man einst in Italien mit 5 Farben (von denen die Taroke eben die fünfte ausmachen) gespielt, was jenen 5 Abtheilungen entsprechen würde, und ebenfalls existirt dort seit der ersten Hälfte des 16. Jahrhunderts ein vergrößertes Tarok, Minchiata genannt, das 40 Taroke ohne den Narren zählt und daher mit den 4 Rittern aus 97 Karten besteht. Die Taroke sind hier nicht blos wie in dem alten Spiele bis XXI. (der Narr, il matto, hat keine Zahl), sondern bis XXXV. numerirt, dann folgen noch höhere unbezifferte Blätter, Arie (ansehnliche Karten) genannt, nämlich: α) die Sterne, β) der Mond, γ) die Sonne, δ) die Welt, ε) die Trompete. Daraus folgt, daß eben so gut wie es ein Tarokspiel mit mehr Blättern geben kann, auch eins mit weniger existirt haben dürfte. Aus diesen neuen Bildern ergiebt sich nun aber auch zugleich die Bestätigung jener Vermuthung des französischen Archäologen Leber, daß das Tarokspiel — welches ursprünglich nur aus 22 Figuren bestand (den sogenannten Atouts), denen man erst später noch 4 Ritter und 52 andere Blätter, die der französischen Reversiskarte Franz I. entsprachen, hinzufügte, so daß das vollständige Spiel 78 Blätter hatte — mit den Bildern gewöhnlicher Spielkarten nichts gemein hatte, sondern wahrscheinlich eine Zusammenstellung moralischer und religiöser Ideen war, denn

Privatsammlung S. M. des Königs Friedrich August von Sachsen besitzt 36 Originalblätter und darunter die 18 Blätter der Sternberg'schen Sammlung (s. Frenzel, Katalog der Sternberg'schen Sammlung, Bd. I. S. 173 flg.), welche Bartsch, der im Peintre Graveur T. x. p. 70—120. xiii. p. 120—133. eine genaue Beschreibung davon lieferte, fälschlich für Copieen ansah. Vollständig abgebildet sind alle diese, auch im Dresdner öff. Kupferst.-Cab. enthaltenen (Nr. 2—49) 50 Blätter in den Jeux de cartes tarots et de cartes numérales du XIV—XVIII. siècle. Paris 1844. 4. Pl. 21—70.

12 jener 19 neuen Atouts des Minchiataspiels stellen die 12 Zeichen des Thierkreises vor.

Wir haben oben gesagt, daß der Dominikanermönch Ingold die Einführung des Kartenspiels in Deutschland ins Jahr 1300 setzt; wir wollen hier seine eigenen Worte folgen lassen, weil man aus denselben sieht, daß dasjenige Spiel, welches man zu seiner Zeit in Deutschland spielte, unzweifelhaft eine Nachahmung des Tarots war Er sagt: „Ich han gezelt, das zwei vnd funfczig Karten sind uff dem spil, das bedeut LII Wochen in dem jar. Nun sind auff dem kartenspil fier kunig mit iren Wauppen, vnd hat jeglicher vnder jm Xjjj karten, das macht an einer sum Ljj, vnd hat jegliche dz zeichen irs kunigs, etlich kartenspil hat darzu fier kunigin vnd fier jungfrowen, etlich haben den ackerman, den edelman, den wücherer, den pfaffen, dz toppelweib, den riffian *), den wirt, vnd gewinnt je eins dem andern ab, dem edelman der wücherer, dem wücherer der pfaff, dem pfaffen dz toppelweib, dem toppelweib der riffian, dem riffian der wirt, dem wirt der weinman, dem weinman wider der baumau, der den wein bauwen sol, der nimmt dz gelt wider vom wirt. Der erst ist der kunig von den Rosen, der ander kunig von der kron, der drit kunig von dem pfennig, der fiert kunig ist von den ringen." Dabei befindet sich ein Holzschnitt, auf dem eine Frau und zwei Männer dargestellt sind, die an einem Tische sitzen und Karte spielen: die grüne Sechs liegt ausgespielt und in den Händen der beiden Männer, die man rücklings sieht, sind Herzenblätter, womit das hohe Alter der heutigen deutschen Karten zugleich erwiesen wird. Sonderbar genug hat sich besonders in Schlesien bis in die Mitte des vorigen Jahrhunderts das italienische Trappolirspiel erhalten. Man nannte die dazu gehörigen Karten eben so auch Trappolirkarten, zuweilen auch Bastankarten (von Bastone) und selbst die Namen der Farben, Bastahn (Bastoni, Stäbe), Kuppa (Coppe, Becher), Spada (Spade, Säbel) und Denari (Denari, Pfennige), so wie der sogenannten Honneurs (das Aß von Asso, der Reh von Re, König, der Kavall von Cavalliere, Reiter, der Fantel von Fante, Fußknecht) weisen auf den italienischen Ursprung hin. Das Spiel enthält 36 Blätter, von jeder Farbe neun, nämlich die vier genannten Honneurs, dann 10, 9, 8, 7 und den Du (due, zwei) und wird eigentlich von drei Personen gespielt (sind es vier, so ist einer abwechselnd König). Für das älteste deutsche Spiel hat man lange das sogenannte Landsknechtspiel angesehen, welches seinen Namen wahrscheinlich davon hat, daß es besonders von den deutschen Lanzknechten gespielt ward: es war ein Glücksspiel und hatte viele Aehnlichkeit mit dem Würfelspiel, ob es aber wirklich in Deutschland erfunden und von hier aus um 1392 unter Karl VI. nach Frankreich gekommen ist, bedarf sehr des Beweises. Anders verhält es sich aber mit dem alten Karniffelspiel**), welches der berühmte Geiler von Keysersberg in

*) Toppelweib, d. h. liederliche Vagabundin, Riffian oder Ruffian, vom italienischen ruffiano, Kuppler.

**) *Karniffeln* = balgen, schlagen.

einer von ihm 1496 gehaltenen Predigt unter dem Namen Ludus Caesaris, Kaiserspiel oder Karnoeflius anführt und das auch bei Hans Sachs (Gedichte, V. Bd., III. Th., S. 40 d. Augsb. A. v. 1616) erwähnt wird. Die Blätter desselben hatten vielfache Aehnlichkeit mit dem Tarok, wie man schon aus dem Namen derselben: das alte rothe und gelbe Thier ꝛc., ersieht. Der Unter oder der Wenzel war das Hauptblatt, d. i. der Karnöffel, er stach den Ober, den Reisigen, den Kaiser und den Papst. Dieser ist die Sechse (oder Sees) mit allen Landsknechten (Bildern) ausgenommen den Karnöffel. Der Teufel (oder die böse Sieben) war teufelsfrei, so daß ihn weder Kaiser noch Papst, noch selbst der Karnöffel stechen konnte. Das erwählte Daus hieß der Kaiser und war das geringste in der Karnöffelkarte. Eine erwählte Sechse (Papst) hat dreimal so viel (seiner dreifachen Krone wegen) und sticht den Kaiser. Die Zehne hieß der faule Fritz (der sollte die faulen Mönche, die unnützen Domherren, die geizigen Pfaffen, welche Alles verzehren und nichts thun, bedeuten) und sticht den Panner.*) Man sieht, der Mann, der das Karnöffelspiel erfand, dachte ziemlich freisinnig und demokratisch und daher kam es auch, daß die Prediger zu Ende des 15. und zu Anfang des 16. Jahrhunderts gar scharf gegen dasselbe zu Felde zogen. Freilich stach der Papst den Kaiser, aber der Karnöffel stach dafür beide, und daher konnte der Barfüßer Johann Pauli, der Verfasser des alten deutschen Anekdotenbüchleins Schimpf und Ernst, wohl sagen: man hat erdacht Karnöffelspiel, da stechen die Niedern die Mehrern und die Untern die Obern und der Karnöffel sticht sie alle zusammen. Man durfte daher mit Recht den Karnöffel als einen Gegner des Papstthums ansehen, wie dies der Verfasser einer satirischen auf der Leipziger Universitäts-Bibliothek vorhandenen Schrift gethan hat, die den Titel führt: Eyn Klage des gantzen heiligen Ordens der Kartennspieler vom Karnöffll, an das Concilium zu Mantua (o. O. 1537. 4). Nach und nach kam das Spiel aus der Mode und zuletzt blieb blos noch der Name übrig, denn man nannte den, der kühn und verwegen gegen Andere auftrat, noch lange einen Karnöffel. Wahrscheinlich ist der deutsche Schafkopf (wendisch: Scat, also Scat eigentlich = wendischer Schafkopf) in seinem Princip aus diesem Spiel entstanden.

Einen Begriff von der Wichtigkeit und Ausbreitung, welche das Kartenspiel in Deutschland erlangte, kann man sich daraus machen, daß die bedeutendsten Kupferstecher und Holzschneider ihre Kunst auf diesen Gegenstand verwendeten. Dahin gehören die dem Meister von 1466 zugeschriebenen 52 Karten, auf denen die Points der 2, 3 ꝛc. durch Löwen, Bären, Hunde und Vögel angegeben sind (im Dresd. K. C., beschrieben bei Bartsch, T. x. p. 70. u. Catal. rais. of the sel. Coll. of engravings of an amateur [Wilson] London 1828. 4. p. 87. S. aber Frenzel in Weigel's Arch. 1855. S. 20. flg. 40 Blätter abgebildet in den Jeux de tarots, Pl. 82—91.), die in Holz geschnittenen Karten eines deutschen Meisters von 1511, welche schon die vier

*) Die deutsche Spielkarte der Schweizer hat noch jetzt das Blatt mit dem Panner.

Farben enthalten (Facsimile in den Jeux de tar. Pl. 92—95), die ebenfalls in Holz geschnittenen Karten Erhard Schön's und Virgilius Solis' und vorzüglich das berühmte Kartenspiel Jost Amann's von 1588.

Gleichzeitig kam jedoch der berühmte Thomas Murner darauf, ob nicht das Kartenspiel zu einem wissenschaftlichen Zwecke angewendet werden könne; er ließ also ein aus 52 Blättern bestehendes Kartenspiel anfertigen, das Krebse, Fische, Eicheln, Skorpione und andere Gegenstände auf seinen einzelnen Blättern enthielt und suchte auf diese Manier seinen Schülern die Dialektik mundrecht zu machen, gerade wie im vorigen Jahrhundert Basedow den Kindern das ABC durch Buchstaben von Pfefferkuchenteig eintrichtern wollte. Zwar erzählt man, seine Bemühungen seien mit solchem Erfolge gekrönt worden, daß man ihn deshalb zu Cracau der Zauberei verdächtigt, allein Erasmus hat ihn dafür in seinem Ars notoria betitelten Dialoge gehörig durchgezogen und auch die Briefe der Dunkelmänner (Epistolae virorum obscurorum) geißeln ihn dafür ganz gehörig. Dies hinderte ihn nicht, für Rechtswissenschaftstudirende ein ähnliches Spiel, das aber nur aus 6 Karten bestand, zu ersinnen (1519), um ihnen so die Pandectentitel und Institutionen einzulernen. Nicht lange nachher ersann Reinhard der Aeltere, Graf zu Solms ein militärisches Kartenspiel und machte es (1559) durch den Druck bekannt, und von dieser Zeit an datirt sich eine lange Reihe ähnlicher Spielereien, durch welche die Buchstaben, Denksprüche, Geographie, allgemeine Geschichte, Kaisergeschichte, Heraldik*) 2c. der Jugend auf leichte Art imprimirt werden sollten.

Haben nun aber die Deutschen auch nicht das Kartenspiel selbst erfunden, so scheint dagegen die Kunst, Karten in Holz zu schneiden, denselben unbedingt anzugehören. Die ersten Karten wurden nämlich gemalt, allein dieses kostete zu viel Zeit und Geld und man sann daher darauf, sie auf eine schnellere Weise zu vervielfältigen. Man schnitt also die Figuren der Kartenblätter in hölzerne Tafeln, bestrich diese Holzformen vermittelst eines Pinsels mit Farbe, legte Papier darauf und fuhr dann mit einem in Baumöl getauchten Haarreiber darüber hin, wodurch man die schwarzen Abrisse der Figuren erhielt, auf die man hernach vermittelst dazu eingerichteter Patronen die bunten Farben auftrug, und so war der Kartendruck vollständig hergestellt**). Die Leute aber, welche sich mit dieser Arbeit beschäftigten, hießen Karten- oder Briefmaler und Kartenmacher und aus ihnen gingen dann späterhin die Briefdrucker und Formschneider hervor, so daß man sie mit Recht als die eigentlichen Urheber der xylographischen Druckkunst ansehen kann. Sie bildeten besondere zunftmäßige Genossenschaften und so findet man zu Ulm von 1402

*) Das heraldische Kartenspiel ward unter Ludwig XIV. zum Gebrauch des Dauphin vom Abbé de Brianville erfunden. In der Kupferstichsammlung S. M. des Königs Friedrich August von Sachsen befindet sich ein solches Spiel, aus 53 Blättern bestehend.

**) Die ältesten Karten dieser Art sind um's Jahr 1440 gemacht und befinden sich im britischen Museum. Ein Facsimile derselben giebt W. A. Chatto, Facts and speculations on the origin and history of playing cards. London 1848. 8. p. 88.

an schon Kartenmaler und Kartenmacher in den Steuerregistern, in Nürnberg kommen 1433 schon Kartenmacher und 1438 Kartenmaler (seit 1449 heißen sie Briefmaler und 1486 Illuminirer), in Augsburg gar schon 1418, in Nördlingen 1428, und etwas später in Frankfurt a. M., Mainz, Cöln und Lübeck vor. Zuweilen scheinen sich Frauen damit beschäftigt zu haben, denn in einem Nürnberger Stadtbuche wird 1433 eine Ell. Kartenmacherin, 1435 eine Elis. Kartenmacherin (offenbar dieselbe Person) und 1438 eine Margret Kartenmacherin genannt. Mit diesen Karten trieb man einen bedeutenden Handel, man versandte sie in kleinen Fässern nach Italien und Sicilien, und der venetianische Senat hielt es im Jahr 1441 für nöthig, die Einführung ausländischer Karten zu verbieten, weil sie die Fabrikation derselben und den Absatz in der Stadt Venedig beeinträchtigten, woraus folgt, daß in diesem Jahre schon hier eine solche Zunft existirt haben muß*). In Antwerpen gehörten schon 1442 Bildschnitzer und Maler, Glasmacher, Illuminirer und Drucker zu der Corporation der Kartenmacher, allein daraus folgt noch lange nicht, daß Lorenz Janson Koster schon um 1420 den Spielkartendruck hier erfunden hat, denn da derselbe in Deutschland sich weit früher nachweisen läßt, so ist es viel wahrscheinlicher, daß er von hier aus nach den Niederlanden kam. Um aber auf Italien zurückzukommen, scheint es, daß schon vor 1423 zu Bologna ebenfalls Kartenmacher existirten, denn als Bernardino de Siena durch seine den 3. Mai dieses Jahres daselbst gehaltene Predigt die Bürger dieser Stadt dermaßen gerührt hatte, daß sie Würfel, Damenbretter und Karten zu seinen Füßen niederlegten und er in Folge davon von einem Kartenfabrikanten zur Rede gestellt ward, der ihm vorwarf, er werde durch ihn seiner Subsistenzmittel beraubt, rieth ihm derselbe, statt der Karten eine Sonne zu malen, in deren Mitte sich die Buchstaben I H S (d. h. Jesus) befänden, und letzterer ward durch Anfertigung solcher Bilder, die seitdem zum Symbol des heiligen Bernardino wurden, wirklich reich.

Was Frankreich anlangt, so waren hier die ältesten Karten gemalte, wie dies z. B. schon mit den von Jacquemin Gringouneur für Karl VI. angefertigten 3 Spielen der Fall war. Allerdings sind diese nicht mehr als sicher vorhanden nachzuweisen, allein in dem kais. Kupferstichcabinet zu Paris sind noch jetzt 17 Blätter einer alten Tarokkarte aufbewahrt, von denen man doch glaubt, daß sie zu einem derselben gehört haben**). Indeß müssen schon um 1425 Kartenmacher in Frankreich existirt haben, denn in diese Zeit fallen die noch erhaltenen 10 Blätter eines in Holz geschnittenen Kartenspiels, welche sich gleichfalls in der kais. Sammlung in Paris vorfinden und noch dadurch merkwürdig sind, daß der Carreaukönig darin den Namen Coursube (d. h. König

*) 4 Blätter einer 1491 zu Venedig mit Erlaubniß des Senats gestochenen Karte in den Jeux de tarots, Pl. 81.

**) Sie sind abgebildet in den schon erwähnten Jeux de cartes tarots pl. 2—18. und tragen die Unterschrift: Le fou, l'écuyer, l'empereur, le pape, les amoureux, la fortune, la tempérance, la force, la justice, la lune, le soleil, le char, l'ermite, le pendu, la mort, la maison de Dieu, le jugement dernier.

von Cordova) und der Piquekönig den Apollin (in den altfranzösischen Ritterromanen ist dieses der Name eines der muselmännischen Abgötter) führt, woraus man auf den orientalischen Ursprung dieser Art von Karten schließt*). Uebrigens gehören dieselben zu den sogenannten Cartes numérales, d. h. zu denen, wo sich außer den eigentlichen Bildern noch besondere Zahlenblätter vorfinden, und man hat vermuthet, daß die Erfindung derselben nicht den Italienern, sondern den Franzosen angehört, aber von jenen diesen abgelernt worden sei. Höher als ins 15. Jahrhundert geht indeß ihre Entstehung nicht hinauf, ob sie gleich nach und nach das alte Tarok (ohne Farben, mit bloßen allegorischen Figuren) theils verdrängten, theils in sich aufnahmen. Ihre eigentliche Idee, so wie sich dieselbe in dem im 15. Jahrhundert in Frankreich entdeckten Piquetspiel und dem etwas spätern Reversis (unter Franz I.) zeigt, war wie im Schach ursprünglich eine kriegerische. Man dachte sich vier verschiedene, auf dieselbe Weise zusammengesetzte Heerhaufen, einen jeden mit seinem Feldzeichen, um ihn von den andern zu unterscheiden, nämlich acht Soldaten mit 2—9 bezeichnet, an deren Spitze sich ein König, eine Königin, ein Stallmeister und ein Diener (Varlet) befand (später fiel der Varlet weg und man setzte an die Stelle desselben die Zahl 10); diese bildeten die sogenannten Honneurs, doch ging allen das As (die 1), der Name einer lateinischen Münze vor, um anzudeuten, daß das Geld der Nerv der Regierung und des Krieges ist, ohne welches selbst der König nichts vermag, also demselben unterzuordnen ist. Nach einer andern Meinung bedeutet aber das As die Fahne der Compagnie und weil der Fahnenträger der stärkste Mann sein muß, ist auch das As die stärkste Karte. Die vier Namen der Könige in der französischen Piquetkarte waren: David (in Pique), Alexander (in Trefle), Cäsar (in Carreau) und Karl der Große (in Coeur); die der Königinnen oder Damen: Argine (Anagramm von Regina, d. h. Marie von Anjou, Gemahlin Karls VII.) die Treflekönigin, Rachel die Carreaukönigin (d. h. Agnes Sorel), Pallas die Piquedame (Jeanne d'Arc, die Jungfrau von Orleans) und Judith die Coeurdame (Isabella von Baiern, die böse Mutter Karls VII.). Die Namen der Stallmeister oder Buben sind Ogier (in Pique) und Lanzelot (in Trefle), zwei Ritter der Tafelrunde Karls des Großen und Arthurs von Britannien, La Hire (in Coeur) und Hector (in Carreau), zwei berühmte Heerführer Karls VII.: Etienne de Vignole, genannt La Hire, und Hector de Galard**). Diese vier Buben stellten den alten Adel im Gegensatz zu den gewöhnlichen Zahlenblättern, die Abstufungen der Stände, dar. Das Zeitalter Heinrichs IV. nahm übrigens hierin eine Aenderung vor, denn die Namen der Könige waren nun Salomo, Augustus, Clodwig und Constantin, und die der Königinnen Elisabeth, Dido, Clotilde und Penthesilea, während die Buben

*) Sie sind abgebildet a. a. O. Pl. 19.

**) In einem uralten Spiele Piquetkarten im britischen Museum werden statt La Hire und Hector der Carreau-Bube Roland (der bekannte Ritter Karls des Großen) und der Coeurbube Valeri (Erart de Valeri, der Karl von Anjou die Schlacht bei *Tagliacozzo* gewinnen half) genannt.

gar keinen Namen mehr trugen, sondern nur noch nach ihrem Amte als Valet de court (Coeur) mit dem Barret unter dem Arm, Valet de Chasse (Carreau) mit einem Hunde am Leitseil, Valet d'été (Trefle) mit einer Blume in der Hand, und Valet de noblesse (Pique) einen Falken auf der Hand haltend, bezeichnet werden. Unter Ludwig XIII. hießen die Coeurbilder Alexandre, Pentasilée, Roland, die Carreaubilder Cirus Major, Roxane, Renault, die Treflebilder Ninus, Semiramis und: ?, die Piquebilder Jule César, Pompeja, Roger*). Mit Ludwig XIV. kehrte man aber zu der alten Benennung zurück und nahm auch das alte Costüm wieder an. Eben so allegorisch sind die vier Farben der französischen Piquetkarte zu verstehen, nämlich Pique, die Spitze einer Lanze, bezeichnet, weil die Ritter dieselbe führten, den Adelstand; Coeur deutet auf das untadelhafte Herz der Geistlichkeit, Trefle, Klee oder Futterkraut, auf den Nahrungs- oder Bauernstand, und unter Carreau, der viereckigen eisernen Spitze der Pfeile, will man den Dienst- oder Knechtstand im Volke verstehen, weil aus diesem die Bogenschützen genommen wurden. Nach einer andern Auffassung soll aber Trefle, Klee, andeuten, daß ein Feldherr nie an einem Orte lagern soll, wo es ihm an Futter mangelt, Pique und Carreau aber, daß Waffenmagazine und Arsenale immer gut versorgt sein sollen, und Coeur soll den Muth des Heerführers und seiner Soldaten bezeichnen. Dieselben Zeichen für die Farben haben nun auch die englischen Karten, allein die italienischen, spanischen und portugiesischen haben die schon erwähnten Stöcke, Degen, Becher und Pfennige beibehalten und die deutschen dafür Herzen, Blätter, Eicheln und Schellen angenommen. Im Ganzen freilich läuft die Bedeutung derselben auf eins hinaus; die Schellen, ehedem der Schmuck der Fürsten und Hofleute, welchen dieselben im 13. Jahrhunderte**) an ihren Kleidern trugen, bezeichnen den Adelstand, Herzen (oder Roth) den geistlichen Stand, Blätter (oder Grün) den Bauern- oder Nährstand, und Eicheln den Knechtstand (die Eiche ist im Mittelalter stets Emblem der Unfreien und Leibeignen, die Linde aber der Freien und Adeligen). Wie aber in Frankreich die Spielwuth, besonders seit Franz I. Thronbesteigung, von Jahr zu Jahr wuchs, davon kann man sich einen Begriff machen, wenn man im Rabelais B. I. Cap. 22. das Verzeichniß der Spiele liest, die Gargantua spielen konnte. Als Kartenspiele werden namentlich erwähnt: Au flux, à la vole, à la prime, à la pille, à la triumphe, au cent, à la malheureuse, au fourby, à trente et un, à pair et sequence, à trois cens, au malheureux, à la condemnade, à la charte virade, au maucontent, au lansquenet, au cocu, à qui ha si parle, au ma-

*) Colorirte Abbildungen dieser letztern beiden Karten befinden sich in den Jeux de tarots Pl. 97 und 98.

**) Hieraus könnte man schließen, daß die Deutschen zuerst die Farben auf ihren Karten gehabt und sie nicht erst von den Franzosen entlehnt haben. Breitkopf, über den Ursprung der Spielkarten, S. 33. Taf. IV. giebt übrigens Abbildungen von dergleichen altdeutschen Schellentrachten aus der Zeit Kaiser Heinrichs VI. und Otto's IV.

riage, au gai, à la sequence, au tarau, au torment, à la ronfle, aux honneurs (Au hybou [?]). Daß sich diese Spiele später sehr veränderten und bald von andern wieder verdrängt wurden, versteht sich von selbst.

Sehr zeitig scheinen die Spielkarten in Griechenland bekannt worden zu sein, denn bei der in Rhodus im J. 1498 grassirenden Pest verbrannte man aus Angst Würfel und Karten. Die heutigen Spielkarten der Neugriechen werden jedoch nicht in Griechenland, sondern in Frankfurt a. M. gefertigt.

In England waren die Spielkarten ebenfalls sehr frühzeitig bekannt. Bereits im J. 1463 verbot eine Parlamentsacte ausdrücklich die Einführung ausländischer Spielkarten, was darauf hindeutet, daß man um diese Zeit dergleichen schon im Lande selbst anzufertigen verstand, und im J. 1484 werden sie als eine ganz gewöhnliche Weihnachtsunterhaltung angeführt; von England aus kamen sie nach Schottland, wo besonders Jacob IV. als eifriger Kartenspieler genannt wird, in dessen Rechnungsbüchern sehr bedeutende Summen als für Anschaffung von Karten verwendet notirt werden. Seit dieser Zeit blieb das Kartenspiel, welches freilich sehr bald zum Glücksspiele ward, ein Hauptzeitvertreib der Schotten. Derselbe Fall war es mit Irland, wo um 1590 das Hazardspielen so eingerissen war, daß sich eine gewisse Klasse von Personen geradezu davon erhielt. Die berühmtesten englischen Spiele waren Cribbage, Mawe, Loadan, Noddy, Macke, Gleek, Post and Paire, Bankrout, All Fours und Whist, welches letztere aber erst um 1730 fällt. Das aus dem Whistspiel hervorgegangene Boston dagegen stammt aus Amerika und wurde dort zur Zeit des Beginns des Revolutionskriegs erfunden, es verhält sich zum Whist wie der Scat zum Solo und Schafkopf. Sonderbar genug war das Spiel, welches man in Irland am meisten liebte, One and thirty oder Einunddreißig, zur Zeit des Cervantes auch in Spanien besonders beliebt. Ueberhaupt stand letzteres Land in diesem Stücke in der Mitte des 16. Jahrhunderts keinem andern nach, denn Paschasius Justus, der um diese Zeit dort reiste, erzählt, er sei in keinem Dorfe eingekehrt, wo er nicht Karten gefunden und Diego del Castillo, der mehrere Bücher gegen das Laster des Kartenspiels schrieb, ging so weit, daß er das Wort Tahur, Spieler, von Hurto (Räuberei) durch Buchstaben- und Sylbenversetzung derivirte und folgenden Spruch erfand:

Tahur y ladron
Una cosa son } Spieler und Räuber sind ein und dasselbe.

Ja, man hat behaupten wollen; daß darum seit Franz I. die Spielwuth in Frankreich so überhand nahm, weil derselbe durch den reichen Kreis von Damen, den er an seinem Hofe um sich versammelte, und welche hier nach spanischer Sitte Karte spielen lernten, dieses Laster in die Familien verpflanzte. Die spanischen Spielkarten bestehen übrigens nur aus 48 Blättern. Jede Abtheilung hat 3 Bilder, den König (el rey), den Cavall (Caball), einen Reiter oder Ritter (die spanische Karte hat keine Damen), den Unter (Sota), einen Fußgänger, und 9 Zahlenblätter von 1—9, während die deutschen, italienischen und französischen Karten bis 10 zählen. Außer den ge-

malten Zeichen der Blätter stehen in deren Ecken noch kleine Zahlen, welche ganz in jeder der sogenannten vier Farben (spanisch palos) durchgehen, das As ist also mit 1, der König mit 12 bezeichnet. Die Namen der 4 Farben sind hier Copas (Becher), Espadas (Schwerter), Bastos (Stäbe) und Oros (Münzen). Erfunden haben die Spanier jedenfalls das l'Hombre und die Quadrille. Das erstere, dessen Ursprung fälschlich bis 1330 zurückgeführt wird, und dessen Name: der Mensch, darauf hindeutet, daß es eine Abbildung des menschlichen Lebens geben soll, ward ursprünglich mit der italienischen Trappolirkarte gespielt und nahm seine Trümpfe von den Farbennamen der letztern an, denn aus Spade As ward die Spadiglia, aus Bastoni As die Basta, aus dem rothen (Denari) As oder Punkt die Ponto. Das andere Spiel, Quadrille, hat seinen Namen von den Ritterspielen, denn weil stets eine bestimmte Anzahl derselben in eine Compagnie zusammentraten und weil gewöhnlich deren vier waren, nannte man diese Quadrille. Davon heißen auch die Farben Palos, d. h. eigentlich Lanzen, weil diese die Ritter trugen, eben so auch die Sieger Matadores (eigentlich Mörder), wie noch heute bei den Stiergefechten die Angreifer ꝛc. Noch älter ist jedoch vermuthlich ihr Spiel Sacanete (von sacar, plündern), eine Art Landsknecht, und wahrscheinlich demselben nachgebildet.

Die Portugiesen schreiben sich die Erfindung des Tarols zu und behaupten, die drei wichtigsten Karten dieses Spiels: Nr. I. der Pagato, Nr. XXI. der Mongue (so nennen die Franzosen dieselbe, wahrscheinlich durch Verstümmelung des italienischen Wortes Mondo) und der Skis (den frühern Namen Matto, Narr, vertauschten die Italiener mit il Scuso [von scusare, entschuldigen, schonen, indem man etwas statt Jemandes thut], woraus die Franzosen Excuse und die Deutschen Skis machten), hätten ihren Namen von drei Brüdern, die sich einst im Königreich Algarbien berühmt gemacht: Mongues, Skis und Pagato. Auf gleiche Weise, behaupten sie, komme der Name Tarocco von einem berühmten Spieler ihres Landes her, der seine ungeheuren Spielgewinnste zur Stiftung eines Klosters und einer Akademie zu Setubal angewendet habe. Leuchtet nun auch die Richtigkeit dieser Behauptung ein, so ist doch auf der andern Seite, betrachtet man die portugiesischen Karten, nicht zu verkennen, daß dieselben in vieler Beziehung ein hohes Alter verrathen und von den italienischen und französischen gewaltig abweichen*). Obgleich nämlich ebenfalls die vier Farben der italienischen Karte, Coppe, Danari, Bastoni und Spade mit ihren Zeichen auf diesen Karten figuriren, so ist doch der Danaro dem Chakra oder der Wurfscheibe Wischnu's, wie er auf indischen Gemälden erscheint, weit ähnlicher als einer Münze, die Schilder, welche die Könige und Königinnen halten, haben keine europäische Form, sondern offenbar eine orientalische und die Darstellung der Königinnen in den Farben der Stäbe und Schwerter — diese bekämpfen nämlich einen Drachen — ist so unzweifelhaft orientalisch, wie die Idee, die 4 Asse durch die Obertheile eines geflügelten Drachen darzustellen. Eine

*) In den Jeux de tarots Pl. 96. findet man eine colorirte Abbildung der vier Bilder der vier Farben einer portugiesischen Karte von 1693.

Eigenthümlichkeit dieser Karten besteht auch darin, daß auf jedem Blatte noch durch Buchstaben ihr Werth und ihre Farbe angegeben ist, daher RC = der König der Coppe, RD = König der Danari, RB = König der Bastoni und RS = König der Spade, und so fort; die Königinnen sind durch D, die Ritter durch C und die Asse durch A bezeichnet.

Wir haben bereits oben gesagt, daß Spielkarten zur Erleichterung des Unterrichts dienten, man hat sie aber auch noch zu einem ganz andern Behufe angewendet. So ward im J. 1692 in London eine Spielkarte erfunden, welche die Kunst des Vorlegens bei Tische erläutern sollte. Die vier Farben der englischen Karte, Hearts (Coeur), Diamonds (Carreau), Clubs (Trefle) und Spades (Pique) werden hier durch Fleisch, Geflügel, Fisch und Gebacknes bezeichnet, der Coeurkönig führt die Aufsicht über ein Rindslendenstück, der Carreaukönig über einen Truthahn, der Treflekönig über einen gesalznen Hering und der Piquekönig über eine Wildpretspastete rc. Weit häufiger brauchte man sie aber, besonders in Holland und England, zur Satire und Carricatur, und seit der Zeit der Königin Anna und Georg I. suchte sich die Opposition dieses Instruments sehr häufig zu bedienen, um ihre Ansichten ins Publikum zu bringen, welche Sitte bis ins gegenwärtige Jahrhundert fortdauerte.

Man kann gewissermaßen zu dieser Kategorie auch die Spielkarten der französischen Republik rechnen, die sich schämte, Könige, Königinnen und Ritter auf ihren Karten zu haben. Man ersetzte auf dem einen uns vorliegenden Spiele die 4 Könige durch 4 Philosophen, Molière, Lafontaine, Voltaire und Rousseau, die Königinnen durch die 4 Tugenden der Prudence, Justice, Temperance und Fortitude, und die 4 Buben durch eben so viele Republikaner, einen Pikenmann mit der rothen Mütze in bloßer Weste mit aufgestreiften Hemdärmeln, wie wenn er schlachten wollte, einen Fußsoldaten der republikanischen Armee (einen sogenannten Blauen), einen ditto Artilleristen und einen jungen Freiwilligen, ganz gelb angezogen, auf eine Flinte gelehnt. In einem andern Spiele vertreten vier Weise, Solon, M. P. Cato, Rousseau und J. Brutus die Stelle der Könige, die Tugenden die Königinnen, nur daß die Temperance der Union Platz gemacht hat, und die vier Buben sind eben so viel Braves, Hannibal, Horatius (Cocles), P. Decius Mus und Mucius Scävola*). Noch complicirter ist die Idee, welche dem Verfertiger eines dritten Spiels vorschwebte; die Könige sind bei ihm Génies, die Königinnen Libertés und die Buben Egalités, daher die drei Bilder von Coeur Génie de la Guerre, Liberté des Cultes und Egalité des Devoirs, die Piquebilder Génie des Arts, Liberté de la Presse und Egalité des Rangs, die Treflebilder Génie de la Paix, Liberté du Mariage und Egalité des Droits, und die Carreaubilder Génie du Commerce, Liberté des Professions und Egalité des Couleurs. Die dabei angebrachten Embleme sind curios genug, z. B. wird die Liberté des Cultes als eine schlecht und unanständig angekleidete Frau mit bloßen Beinen in

*) Die Bilder beider Spiele in den Jeux de tarots Pl. 98 und 99.

sitzender Stellung dargestellt, die auf einer Pike eine rothe Mütze aufgesteckt hat; eine an die Pike befestigte Standarte enthält die Worte: Dieu seul, und zu ihren Füßen liegen drei Bücher, überschrieben: Talmud, Coran und Evangile. Ganz unanständig aber ist die Statue der nackten Venus auf der Liberté du Mariage ꝛc. Eine Nachahmung sind die amerikanischen Karten jener Zeit. Coeur hat als Bilder des Königs und der Königin Washington und die Venus (die aber einen Mantel um hat), Carreau John Adams und die Fortuna, Tresfle Franklin und Ceres und Pique Lafayette und Minerva, die Buben werden durch eben so viele indianische Häuptlinge dargestellt. Was übrigens jene republikanischen Karten anlangt, so konnten sich diese nicht einmal bis zur Aufhebung der französischen Republik halten, denn man sollte sich mit ihnen auch an eine neue Spielsprache gewöhnen; man durfte also z. B. im Piquet nicht mehr sagen: quinte au roi und quatorze des dames, sondern es hieß nun quinte au génie und quatorze de liberté. Allein trotzdem, daß die Todesstrafe auf die Anwendung der alten an die Monarchie erinnernden Namen gesetzt war, konnten sich die Spieler doch nicht daran gewöhnen und blieben bei der alten Terminologie, was denn sehr bald auch das Aufhören der republikanischen Karten selbst zur Folge hatte.

Ebenfalls eine Mißgeburt der französischen Republik, wenn nicht des Zeitalters Ludwig XV. oder des englischen Carl II., wofür Manches spricht, sind jene französischen Karten, die, wenn man sie gegen das Licht hält, obscöne Figuren zeigen; sie bestehen aus drei über einander geklebten Blättern dem Untersetzblatt von Carton, dem schmutzigen Bilde, welches aber sehr dünn und nach dem oben darauf geklebten eigentlichen Kartenblatt eingerichtet ist, so daß dessen Figuren mit den untern ein Ganzes bilden, und dem eigentlichen Figurenbilde, doch enthalten auch die gewöhnlichen Zahlenblätter erotische Darstellungen. Ein solches Spiel Karten bildet gewöhnlich den Anhang der Pariser und Brüsseler sogenannten Bibliothèque joyeuse, d. h. einer Handbibliothek unsittlicher Romane in französischer Sprache.

Es ist nur noch übrig, einige Worte über den Gebrauch der Spielkarten zum Wahrsagen hinzuzufügen. Raphael (Maffei) von Volterrä († 1521) sagt schon in seinen Comment. Urb. (Basil. 1544. fol.) S. 347: Chartarum vero et sortium divinationis ludi priscis additi sunt (d. h. die Wahrsagerspiele mit Karten und Loosen sind den frühern [Spielen] hinzugefügt worden), folglich muß bereits zu Ende des 15. Jahrhunderts das Kartenlegen eine bekannte Sache gewesen sein. Der Kupferstichhändler Alliette zu Paris, der unter dem Namen Ettéilla im vorigen Jahrhundert eine Anzahl Bücher über das Kartenschlagen*) herausgab, versichert zwar, daß diese Kunst bis auf einen alten Griechen, Namens Alpha, der aus seinem Vaterlande nach Spanien exilirt worden sei, zurückgehe, und Jacquemin

*) Z. B. Ettéilla ou Manière de se récréer avec un jeu de cartes. Paris 1770. 12. und besonders Cours théorique et pratique du livre de Thott pour entendre avec justesse l'art, la science et la sagesse, rendre les oracles. Paris 1790. 8. (Uebers. als: Theoret. u. prakt. Unterricht über das Buch Thot. Lpz. 1798. 8. nebst 78 Karten in Futteral.)

Gringonneur habe auf die von ihm für Karl VI. gemalten Karten nur die Bilder übergetragen, die er vorher auf den Täfelchen der Wahrsager gesehen habe, allein er ist den Beweis für seine Behauptung schuldig geblieben. Man schreibt dem großen Johann van Eyck († 1445) ein Gemälde zu, auf welchem Philipp der Gute von Burgund († 1467) dargestellt ist, wie er sich von einer Kartenlegerin wahrsagen läßt*), allein wahrscheinlich ist das fragliche Bild gar nicht von ihm, das Costume wenigstens deutet auf das Zeitalter Karl's VIII. von Frankreich, also 1483—98. Jedenfalls scheint das Kartenschlagen damals schon von Zigeunern sehr eifrig betrieben worden zu sein und sonach wäre allerdings ein geringer, wenn auch schwacher Grund für die Richtigkeit der Behauptung Court de Gebelin's vorhanden, der die Heimath des Kartenspiels in Aegypten sucht und die alte hieroglyphische Weisheit in ihren Ueberresten in demselben erhalten glaubt. Wie dem auch sein mag, das älteste Buch über das Wahrsagen mit Kartenblättern ist ein 1540 zu Venedig gedrucktes Buch des Buchhändlers Francesco Marcolino von Forli, betitelt: Le sorti (die Loose) oder Giardino di pensieri (Garten der Gedanken), welches auch sonst noch durch ein großes in Holz geschnittenes Titelblatt und durch auf jedem Blatte befindliche geistvoll gezeichnete allegorische Holzschnitte des Malers Giuseppe Porta Grafagnino merkwürdig und jetzt sehr selten ist. In demselben wird auf eine Menge aufgeworfener Fragen durch eine künstliche Zusammenstellung der Kartenblätter geantwortet, doch werden zum Prophezeihen nur folgende: der König, der Cavall, der Bube, die 10, 9, 8, 7, 2 und das As von Denari gebraucht, und kommen natürlich diese Blätter im Kleinen mehrere hundert Male abgebildet vor. Dieses Loos- oder Kartenprophezeihungs-Buch unterscheidet sich aber dadurch von einem ältern derselben Gattung von Sigismund Fanti, welches unter dem Titel Triompho di Fortuna im J. 1527 zu Venedig gedruckt ward, daß in diesem die Karten zu diesem Zwecke noch nicht angewendet werden. Hand in Hand mit dem Kartenlegen ging aber in Italien, wie es scheint, die Kunst, Kartenkunststücke zu machen, und haben wir die Titel einer Anzahl Werke des 16. Jahrhunderts über diesen Gegenstand noch jetzt übrig. Das sechzehnte und siebzehnte Jahrhundert hatte eben so gut seinen Bosco und Philadelphia, wie unser Zeitalter. So nennt sich Francesco di Milano auf dem Titel seines Buchs über Taschenspielerkünste: nominato in tutto il mondo il Bagatello; ein anderer hieß Horatio Galasso, und in England trieb sich ein gewisser Alberto Francese, genannt Pimperlimping oder Perlimpimpim, herum, dessen Andenken sich bis ins 18. Jahrhundert hinein frisch erhielt. Ueberhaupt scheint das Kartenlegen im 16. Jahrhundert in England sehr Mode gewesen zu sein, denn Reginald Scot handelt die Kunst in seinem berühmten Buche, Discovery of witchcraft, sehr genau ab. In Frankreich mag man zu derselben Zeit nicht eben so weit in dieser Kunst gewesen sein, denn der berüchtigte Hexenriecher Boguet († 1619) spricht

*) Abgebildet im Magasin pittor. 1842. p. 324.

als Nonplusultra der Hexerei von einem italienischen Grafen (Disc. de sorciers ch. 53.), der einem Zuschauer eine Piquezehn in die Hand legte, die sich alsbald in einen Coeurkönig verwandelte, und nach der Ansicht Boguet's mußte ein Mann, der so etwas bewerkstelligte, unfehlbar ein Hexenmeister sein. Im Ganzen läßt sich freilich schwer bestimmen, nach welchen Regeln und Principien überhaupt heut zu Tage noch die Karte geschlagen wird; es scheint, als hätte die Tradition sie von einem Charlatan auf den andern fortgepflanzt. In der französischen Karte ist Coeur und Tresle gewöhnlich Glück verkündend, Carreau und Pique aber schlecht und Unheil bringend. Die Bilder in Coeur und Carreau bedeuten stets Personen von blonder Farbe, die in Pique und Tresle brünette. Die deutschen Kartenleger betrachten Roth als Hauptfarbe, so daß man auch den Herrn oder die Dame, welche sich die Karte legen lassen, unter dem König oder Ober dieser Farbe sich denkt, wenn sie sich nicht ausdrücklich eine andere Farbe wählen. Im Allgemeinen bedeutet Roth aber Liebe und Glück, besonders wenn mehrere rothe Blätter in der Nähe der Hauptperson liegen; Grün hat zwar im Ganzen keine bestimmte Bedeutung, aber es verspricht doch meist ein freudiges, angenehmes Ereigniß, eben so Schellen, das jedoch fast immer Geld- oder Lotteriegewinnst verkündet, wogegen Eicheln oder Eckern stets Böses jeder Art anzeigt, so daß, wenn mehrere eichelne Blätter bei der Hauptperson liegen, es derselben Krankheit andeutet, und wenn sich unter denselben gar etwa noch der Unter befindet, so prophezeiht es ihr gar den Tod. Dieses sind die allgemeinen Sätze, allein was die Bedeutung der einzelnen Blätter anlangt, so verfahren dabei die Kartenleger mit der größten Willkür, denn Einer legt denselben oft einen Charakter bei, den sie nach der Erklärung des Andern gar nicht haben können. Ganz anders ist übrigens der oben genannte Alliette in seinem Buche Thot verfahren*), denn er hat ganz einfach die Tarokkarte Court de Gebelin's hergenommen, die Bilder etwas verändert, die hieroglyphischen Erklärungen des Letztern umgestaltet und dann ein sehr schwieriges System des Kartenorakels aus denselben entwickelt, welches ganz zu begreifen jahrelanges Studium erfordern dürfte. Viel einfacher sind dagegen die Karten, welche den Namen der Demoiselle Le Normand führen, jener Sibylle, die unter dem Kaiserreich und der Restauration durch ihre Prophezeihungen aus dem Kaffeesatz und den Karten so viel von sich reden machte, dabei aber sich nicht schämte, zu der geheimen Polizei Napoleon's zu gehören. Sie starb im J. 1843 und hinterließ Memoiren, die, ohne daß sie es wollte, am besten die Nichtigkeit ihrer Künste darthun.

Dr. Gräße,
königl. sächs. Hofrath.

*) Court de Gebelin erzählt, die spanischen Kartenleger erklärten die Karten offenbar nach ägyptischen Ideen: so bedeute Tresle-Drei den Herrn oder Osiris, Coeur-Drei die Dame oder Isis, Coeur-Zwei die Kuh oder Apis, Coeur-Neun das Schicksal, Tresle-Neun Mercur, Carreau-As die Schlange, Sinnbild des Ackerbaus bei den Aegyptern, Tresle-As den Einäugigen, d. h. Apollo als Sonne gedacht.

Ueber Sagenverwandtschaft.

Seit der Mitte des Mittelalters haben die Dichter fast aller Nationen des gebildeten Europa eine Mannigfaltigkeit von romantischen Stoffen entfaltet die wahrhaft erstaunenswerth ist. Besonders waren es die italienischen Novellisten mit Boccaccio an der Spitze, die einen Reichthum der Erfindung entwickelten, der vorzüglich von den deutschen, französischen, spanischen und niederländischen romantischen Dichtern, Fabulisten, Dramatikern und Anekdotenschreibern bedeutend benutzt ward. Daher kommt es, daß wir gewisse Stoffe, die vorzüglich dem Volksgeiste zusagten, überall wiederfinden*), wenn auch in vielfach veränderter Gestalt. Die neuere Zeit, die es sich zur Aufgabe macht, jeden Theil der Wissenschaft und Kunst mit der Fackel der Kritik zu beleuchten, hat nun auch darüber fleißige und vielseitige Forschungen angestellt, welches die ursprünglichen Quellen der im Munde des Volkes lebenden Sagen und Märchen sein mögen, und bei den meisten hat es sich herausgestellt, daß sie keineswegs dem Boden Europa's entsprossen sind, sondern ihre Entstehung dem Orient verdanken, von wo sie durch die Kreuzfahrer nach dem Abendlande gebracht und hier besonders im Süden von den Dichtern, deren es ja viele unter den Kreuzfahrern selbst gab, begierig aufgefaßt und durch die wandernden Sänger, die in jenen Jahrhunderten die Poesie pflegten und vor dem Untergang retteten, von einem Lande ins andere getragen wurden. Wir wollen, um unsere übrigens jetzt fast allgemein als richtig angenommene Behauptung zu begründen, über einige solche Sagen-, Märchen- und Fabelstoffe, deren Spuren fast bei allen gebildeten Völkern Europa's wiederkehren, weitläufiger berichten, und hierbei besonders auch solche auswählen, die als von den classischen Dichtern unseres Vaterlandes bearbeitet von Jedermann gekannt sind.

Wer kennt nicht die tiefsinnige Parabel von den drei Ringen in Lessing's Nathan, aber wie Wenige wissen, daß dieselbe unserm großen Landsmann nicht angehört, sondern von ihm erst aus Boccaccio's Decameron (I. 3.) entlehnt ist. Dort wird nämlich erzählt, der Sultan Saladin habe von einem sehr reichen, aber eben so geizigen Juden in Alexandrien eine bedeutende

*) Zuerst hat auf dergleichen wandernde Sagen hingewiesen Th. Keightley, Tales and popular fictions, their resemblance and transmission from country to country London 1834. 8.

Summe Geldes leihen wollen, er habe ihn also vor sich kommen lassen, weil er aber schon gewußt, daß er auf gewöhnlichem Wege nichts von ihm zu erlangen vermöge, habe er demselben eine Falle gelegt und ihn gefragt, welche von den drei Religionen, die christliche, die mohammedanische oder die jüdische die beste sei*). Darauf habe der Jude geäußert, er könne ihm diese Frage nicht anders als durch die Erzählung eines Gleichnisses lösen. Es habe nämlich dereinst ein Mann gelebt, der einen kostbaren Ring besessen, dieser sei allemal vom Vater auf den Sohn fortgeerbt und mit dem Besitz desselben sei auch zugleich der des gesammten übrigen Vermögens verknüpft gewesen. Nun habe aber einst der zeitweilige Besitzer des Ringes drei Söhne gehabt, die ihm gleich theuer gewesen, jeder von diesen sei in ihn gedrungen, ihm als Pfand seiner Liebe den Ring zu geben, und er selbst habe doch keinem den Vorzug geben wollen. Er habe also heimlich zwei dem Familienring ganz gleiche Ringe anfertigen lassen und so allen drei Söhnen, freilich jedem ohne Wissen der beiden andern, ein Exemplar derselben gegeben, und als er starb und jeder der drei Söhne seinen Ring producirte, sei es unmöglich gewesen, den echten zu erkennen. Eben so, fuhr nun der Jude fort, ist es unmöglich zu sagen, welche von den drei Religionen, die der himmlische Vater uns und den Christen verliehen hat, die wahre sei; jeder hält sich für den Erben Gottes und glaubt seinen Geboten zu gehorchen, welches aber das reine Gesetz ist, bleibt bis jetzt noch unentschieden! Diese Antwort habe nun dem Sultan so gefallen, daß er dem Juden selbst eingestanden, wie er ihn durch seine Frage habe in Versuchung führen wollen, und um ihn für seine gehabte Unruhe zu entschädigen, schenkte er ihm seine volle Gnade und Vertrauen, jener aber lieh ihm die gewünschte Summe.

So Boccaccio. Allein auch dieser hat die Parabel nicht erfunden, sondern er fand sie bereits in einer ältern italienischen Novellensammlung, den Cento Novelle Antiche (c. 72.), wo sie ebenfalls vom Saladin erzählt wird. Da nun Boccaccio seinen Decameron 1358 beendigte, jene aber um 1325 geschrieben wurde, noch etwas früher aber ein Freund und Verbannungsgefährte Dante's, Bosone de Gubbio (1311), diese Erzählung in seinen historischen Roman Fortunatus Siculus (L. III. Note E.) ebenfalls verwebte, so tappen wir wiederum hinsichtlich ihres ersten Erfinders im Dunkeln. Dazu kommt, daß dasselbe Gleichniß sich auch noch früher in dem ältesten Märchen- und Legendenbuche des Mittelalters vorfindet, welches der französische Mönch Helinand († 1227) unter dem sonderbaren Namen: der Römer Thaten (Gesta Romanorum) als eine Art Exempelbuch für Geistliche und Volks-

*) Im Koran selbst stehen ähnliche Stellen, so S. XCVIII. V. 2. u. II. V. 59., aber besonders gehört hierher V. V. 52. sq.: „Jedem von Euch (nämlich den drei Glaubensparteien) haben wir ein Gesetz und einen offenen Pfad gegeben, und wenn es Gott gefallen hätte, so würde er Euch gewiß zu einem Volke gemacht haben, er wollte aber Euere Gewissenhaftigkeit im Halten dessen, was er Euch gegeben hat, prüfen; daher strebet danach, einander in guten Werken zu übertreffen, Ihr werdet alle zu Gott zurückkehren und dann wird er Euch den Gegenstand Euerer Uneinigkeit erklären.

prediger zusammentrug. Hier ist es (c. 89.) ganz ohne historische Beziehung erzählt und offenbar die Erwähnung Saladins und des Juden als zwecklos weggeblieben. Da nun aber das letztere Werk zum größten Theil aus mündlichen Traditionen, die dem Verfasser aus dem Munde von Reisenden und Kreuzfahrern zugegangen zu sein scheinen, geschöpft ist, so dürfen wir auch hier auf eine ältere morgenländische Quelle schließen. Zwar können wir dieselbe nicht direct angeben, allein es existirt ein jüdisch-deutsches Werk, Scheerith Israel, verfaßt von Menachem ben Salomo um 1740 n. Chr. (Amsterd. 5431. S. 46), worin die Geschichte des jüdischen Volkes bis auf die Zeit des Verfassers geschildert ist, und in diesem wird bei Gelegenheit der Besprechung der in Spanien wider die Juden ergangenen Verfolgungen die Parabel ebenfalls erzählt. Da unseres Wissens diese Stelle noch von Niemandem vollständig übersetzt ist, wollen wir sie hier mittheilen. Es heißt da also: „In dem Jahre 4464 ist König gewesen Don Petrus (Pedro?), ein Enkel des Königs Don Alfons. Dieser ist auch gut gewesen gegen Israel; denn in seiner Zeit kam ein Geistlicher, der geheißen war Nikolaus von Valentia, um alle Könige zum Kriege gegen die Ismaeliten in Palästina zu überreden, wozu der König Don Pedro sich bereitwillig zeigte. Es nimmt mich aber Wunder, sprach Nikolaus zu ihm, daß Ew. Majestät Feinde unseres Glaubens bekriegen will, die weit von uns wohnen, und nicht lieber die, welche in ihrem Lande sich befinden — nämlich die Juden! Er bringt dabei verschiedene Gehässigkeiten gegen diese vor, die er von einem Getauften gehört haben wollte. So einem, sprach der König, muß man nicht glauben, denn der, welcher seinen Glauben wechselt, nimmt's auch mit seiner Rede nicht so genau, dazu kommt noch, daß der Eifer für Deine Religion aus der Anhänglichkeit an dieselbe entspringt, die mir gerade nicht mißfällt. Allein der Geistliche fuhr in seinen Verläumdungen fort. Da sprach der König: Man lasse einen von den jüdischen Gelehrten rufen, diesen wolle er befragen. Es wurde ihm einer vorgestellt, Namens Ephraim Sancho. Ich glaube, sprach der König, daß Du aus zwei verschiedenen Theilen zusammengesetzt bist, dem untersten Theile nach bist Du ein Jude, darum heißt Du Ephraim, nach Deinem obersten aber mußt Du ein Christ sein, was Dein Name Sancho besagt. Letzterer, entgegnete der jüdische Weise, ist mein Familienname, der aus Sanci entstanden ist. Sage mir, Ephraim, was ich eigentlich wissen will und weshalb ich Dich auch hierher zu mir beschieden habe, sage mir, welcher Glaube der beste ist, der der Christen oder der der Juden? Mir ist mein Glaube lieb und werth, weil ich ein Knecht in Aegypten gewesen bin und Gott hat mich wunderbar von der Sclaverei befreit; für Dich ist Dein Glaube gut, weil Du dadurch Gewalt und Ansehen in der Welt hast. So war nicht meine Frage, entgegnete der König, ich will wissen, welcher Glaube der beste ist! Zur Beantwortung dieser Frage gestatte mir drei Tage Bedenkzeit. Diese gestand ihm der König zu. Nach Verlauf dieser Frist stellte sich der jüdische Weise bei ihm ein und zwar mit der Miene eines Erzürnten, eines Betrübten. Was fehlt Dir, warum siehst

Du so schlecht aus? fragte ihn der König. Weil man mir heute wegen einer Sache geflucht — mich beschimpft hat, in der ich unschuldig bin, und ich will hoffen, daß Ew. Majestät sich meiner annehmen wird. Vor einem Monate nämlich unternahm mein Nachbar eine Reise nach einem entfernten Lande und gab, um seine beiden Söhne zufrieden zu stellen, jedem einen guten Stein. Jetzt sind nun die zwei Brüder zu mir gekommen mit dem Anliegen, daß ich ihnen die Eigenschaft und den Unterschied der Steine angeben soll. Wer weiß das besser, antwortete ich ihnen, als Euer Vater, denn er ist ein großer Meister und Kenner der Steine. Wendet Euch an ihn, er wird Euch die Wahrheit sagen. Wegen dieser Antwort haben sie mich geschlagen und geschimpft. Sie haben Dir Unrecht gethan, begann der König, sie verdienen bestraft zu werden. Da hat der Weise geantwortet: mögen Deine Ohren, Herr König, hören, was Dein Mund so eben ausgesprochen hat, denn Jacob und Esau sind Brüder gewesen und Gott der Vater im Himmel hat jedem einen guten Stein gegeben, nämlich den Glauben, und unser Herr fragt jetzt, welcher der beste sei. Laß unser Herr einen Boten schicken zu unserm Vater im Himmel: der weiß am besten die Eigenschaften der Steine."

Hat nun zwar der Verfasser dieses Buches weit später, als die obengenannten drei italienischen und lateinischen Novellen- und Anekdotensammlungen fallen, gelebt, so steht es doch fest, daß er in demselben Vieles berichtet, was schon lange nur in der Tradition der jüdischen Rabbiner gelebt hatte, jedenfalls aber ist es unzweifelhaft, daß er jene Quellen schwerlich gekannt hat, sondern wahrscheinlich das zu Anfang des 16. Jahrhunderts geschriebene Werk seines Glaubensgenossen Salomo ben Virga, eines spanischen Rabbi, Schebet Juda vor sich hatte, das im Jahre 1651 auch ins Lateinische übersetzt ward. Letzterer aber schöpfte vermuthlich mit Helinand aus einer und derselben mündlichen Urquelle, die freilich im Laufe der Zeit mit verschiedenen fremden Ingredienzien versetzt worden war. Nach Deutschland kam übrigens diese Geschichte ebenfalls sehr frühzeitig, denn sie findet sich schon in Johann des Ennenkel's Reimchronik, Fürstenbuch von Oesterreich und Steiermark betitelt und bis 1246 gehend. In dem alten Spruchbuche Meister Freidank's, das 1229 in Syrien von ihm, während er Kaiser Friedrich II. auf dem Kreuzzuge begleitete, gesammelt wurde, findet sich übrigens dieselbe Idee, welche der Parabel von den Ringen zum Grunde liegt, auch, nur fehlt hier die Einkleidung; es läßt sich also nicht sagen, ob dieser freisinnige Dichter selbst auf diese Lösung der Frage kam, oder sie erst im Orient gehört und nacherzählt hat. Es kann hier nicht der Ort sein, die weitere Verbreitung dieser Parabel im Abendlande zu verfolgen, es genüge noch hinzuzufügen, daß auch Swift dieselbe seinem Märchen von der Tonne eingefügt hat.

Allerdings scheint es bisweilen, als habe sich eine und dieselbe Begebenheit an verschiedenen Orten auf gleiche Weise ereignet, sei also nicht erst von einem auf den andern übertragen worden, z. B. bei der Tellsage, die im hohen Norden und in der Schweiz vorkommt. Manchmal aber scheint wieder

das Gegentheil stattzufinden, und dies ist z. B. der Fall mit der Sage von Richard Whittington's Katze*), die, wie wir gleich sehen werden, von verschiedenen Ländern erzählt wird. Gleichwohl scheint England mit Recht dieselbe für sich in Anspruch zu nehmen, denn der Held derselben, Richard Whittington (geb. 1360), war wirklich eine historische Person, von dem feststeht, daß er von König Heinrich V. zum Ritter geschlagen ward, das Amt eines Lord Mayors von England dreimal (1397, 1406 und 1419) bekleidete und nachdem er seine Vaterstadt London durch verschiedene großartige Bauten geschmückt hatte, im Jahre 1425 starb. Sein in Stein gehauenes Standbild, an dem natürlich die Katze nicht fehlte, konnte man noch bis 1780 in Newgate Street in London sehen. Die Geschichte seines Emporsteigens von dem Range eines armen Küchenjungen bis zum reichen und angesehenen Lord Mayor ist wunderbar genug und in der Kürze folgende. Dick Whittington kam als ein armer Waisenknabe vom Lande nach London, wo sich ein reicher Kaufmann, Namens Fitzwarren, seiner annahm. Derselbe stellte ihn in der Küche seines Hauses als Küchenjungen an, allein hier ging es ihm ziemlich schlimm, denn der Koch behandelte ihn schlecht, und nur die einzige Tochter seines Herrn, Miß Alice, bewies ihm viele Freundlichkeit. Leider hatte er aber auch Nachts in der Bodenkammer, wo er schlief, keine Ruhe, denn die Ratten und Mäuse machten da einen solchen Lärm, daß an Schlaf nicht zu denken war; er kaufte sich also für ein paar Pfennige, in deren Besitz er gekommen war, eine Katze und diese befreite ihn bald wenigstens von seinen vierfüßigen Plagegeistern. Nun begab es sich aber, daß sein Brodherr ein Schiff über's Meer senden wollte und jedem seiner Diener die Erlaubniß gab, mit demselben irgend eine Waare zu versenden, um sein Glück zu versuchen. Dies thaten auch Alle, nur der arme Dick hatte auf der ganzen weiten Welt kein anderes Besitzthum als seine Katze; diese holte er auf Geheiß seines Herrn von seiner Bodenkammer und vertraute sie dem Schiffscapitain mit thränenden Augen an, denn er sah schon im Geiste voraus, wie ihn nun die Ratten und Mäuse keine Nacht mehr ruhig schlafen lassen würden. Freilich lachten Alle über des kleinen Dick wunderliche Waare, allein Miß Alice gab ihm mitleidig etwas Geld, damit er sich eine andere Katze kaufen könnte. Mittlerweile ward aber das Schiff an die Küste der Berberei verschlagen, und der Capitain sandte verschiedene Proben seiner Ladung an den König des Landes, worauf dieser ihn nebst seinem Steuermann an seinen Hof lud und aufs köstlichste bewirthete. Allein in demselben Augenblicke, wo die Schüsseln mit den verschiedensten Gerichten auf den Tisch gesetzt wurden, sprangen von allen Seiten eine Menge Ratten und Mäuse herbei und fraßen Alles auf, was da war. Da hörte der Schiffscapitain, daß der König die Hälfte seiner Schätze dem geben wolle, der ihn von dieser Plage befreien würde, und indem er sich an des

*) S. Keightley a. a. O., S. 240. sq. Abbild. in Kirby, Wonterful and excentric Museum. (London 1820. VI. 8.) T. 1. p. 253. sq.

armen Dick Kätzchen erinnerte, versprach er dem König, die häßlichen Thiere vernichten zu wollen. Er kehrte also auf sein Schiff zurück und war bald mit seinem Mietzchen auf dem Arme wieder im Schlosse. Nun wurden die Tische nochmals mit Speisen beladen und der gewöhnliche Angriff auf dieselben von den räuberischen Vierfüßlern nahm wieder seinen Anfang; allein diesmal kam es anders, die Katze sprang unter die Räuber und richtete ein Blutbad unter ihnen an, das Alle in Erstaunen versetzte. Der dankbare König kaufte die ganze Ladung des englischen Schiffs, außerdem gab er aber noch eine große Menge Gold für die Katze. Der Capitain hatte nun nichts Eiligeres zu thun, als nach Hause zu segeln; allein dort war mittlerweile Manches anders geworden, der arme Whittington war der schlechten Behandlung des Kochs wegen aus dem Hause seines Herrn entlaufen, und als dieser an demselben Tage durch seinen Schiffer die Nachricht von dem ungeheuren Reichthum empfing, den sein Küchenjunge mit seiner Katze erworben hatte, mußte er erst nach allen Seiten hin Leute ausschicken, die ihn suchen sollten. Glücklicher Weise war derselbe noch nicht weit, so daß sie ihn noch in der Nähe der Stadt auf einem Steine sitzend fanden. Sie führten ihn im Triumph nach London zurück, und als nun sein Erstes war, die Hälfte seiner Schätze der Tochter seines Herrn anzubieten, die ihm einst Geld zum Ankauf einer andern Katze gegeben hatte, da ward der edle Fitzwarren von seiner Dankbarkeit so gerührt, daß er ihm seine Alice zur Frau gab und ihn zu seinem Compagnon machte.

So erzählt die englische Volkssage die Geschichte des durch seinen Reichthum sprichwörtlich gewordenen Lord Mayors von London, freilich aber schweigen die gleichzeitigen Chronisten sämmtlich über die wunderliche Ursache seiner Erhebung vom Küchenjungen bis zum ersten Kaufmann Altenglands, und nur bis auf die Zeit der Königin Elisabeth lassen sich die Spuren der zum Kindermärchen gewordenen Begebenheit zurück verfolgen.

Wir wollen jetzt sehen, ob wir die Sage auch in andern Ländern wiederfinden. Wir brauchen auch nicht lange zu suchen, denn schon der deutsche Chronist Albert von Stade, dessen Weltchronik von der Schöpfung bis zum Jahre 1256 geht, theilt uns dieselbe mit und bringt sie gar mit der Gründung von Venedig in Verbindung. Derselbe erzählt unter dem Jahre 1175 *) Folgendes: Venedig ist eine Stadt im Adriatischen Meere, eine Insel, jedoch nicht von Natur, sondern durch Kunst gemacht; ihr Anfang war folgender: König Attila belagerte Aquileja und zwang die Einwohner zu fliehen; diese begaben sich an den Ort, wo jetzt Venedig gelegen ist und legten dort eine Insel an, die sie Venedig nannten von dem lateinischen Worte venalitas oder venatio (Verkäuflichkeit oder Jagd). Dort wohnten in der ersten Zeit zwei gute Freunde, der eine war arm, der andere reich. Nun zog der Letztere in Handelsgeschäften aus und forderte seinen Kame-

---

*) Chronicon Alberti abbatis Stad. Helmst. 1587. 4. p. 194. und mit denselben Worten in den Annales Albiani bei Langebeck, Script. Danici T. 1. p. 204.

raden auf, ihm Waaren mitzugeben. Da sprach der Arme: ich habe nichts als zwei Katzen. Die nahm der Reiche mit sich und kam zufällig in ein Land, dessen Hauptstadt von Mäusen verwüstet ward. Er verkaufte die Katzen für eine große Summe Geldes, für dieses aber kaufte er seinem Freunde eine Menge Waaren ein und brachte ihm diese mit nach Hause.

Dänemark verknüpft mit einer ähnlichen Sage gar die Gründung eines Hauses und einer Kirche. Man erzählt sich dort nämlich hierüber Folgendes*). In Jütland liegt bei Grenaa der Hof Katholm (Katzeninsel), der seinen Namen folgendem Umstande verdankt. Einst lebte hier ein Mann, der sich durch schlechte Mittel ein großes Vermögen erworben hatte, welches er bei seinem Absterben seinen drei Söhnen hinterließ. Als der Jüngste seinen Theil in Empfang nahm, sprach er zu sich selbst: Unrecht Gut gedeiht nicht! Er beschloß also, sein geerbtes Geld die Wasserprobe bestehen zu lassen, indem er meinte, das unrecht erworbene werde zu Boden sinken, das auf rechtliche Weise erworbene aber obenauf schwimmen. Er warf also seinen ganzen Schatz ins Wasser, und siehe, nur ein einziger Heller blieb auf der Oberfläche. Für diesen kaufte er sich eine Katze, ging mit derselben zur See und begab sich in ferne Länder. Da trug es sich zu, daß er an einen Ort kam, wo das Volk furchtbar von Ratten und Mäusen geplagt ward. Da nun seine Katze gerade damals Junge hatte, so gewann er durch den Verkauf derselben vieles Geld, er kehrte darauf nach Jütland zurück und baute sich ein Haus, das nannte er Katholm.

Die andere Sage**) lautet so. Einst kam ein armer Schiffer aus Ribe in Jütland an eine ferne Insel, deren Einwohner furchtbar mit Mäusen geplagt waren; zufällig hatte er eine Katze an Bord; für diese erhielt er von jenen vieles Geld unter der Bedingung, daß er nach Hause eilen und noch mehr Katzen holen solle. Durch diesen Handel ward er bald so reich, daß es ihm an nichts mehr fehlte. Als er nun lange Zeit nachher auf dem Todtenbette lag, da setzte er eine große Summe Geldes für den Bau der Kathedrale in Ribe aus. Zum Andenken daran erblickt man noch heute über dem östlichen Thor der Kirche eine Katze mit vier Mäusen in Stein gehauen, und das Thor selbst heißt heute noch Kathoved Dör (Katzenkopfthor).

Zwei ähnliche Sagen werden aber auch von zwei Italienern berichtet. Die erste, deren Held ein Florentiner ist, lautet also***). Zu der Zeit, wo Amerigo Vespucci die neue Welt entdeckte, lebte in Florenz ein Kaufmann, genannt Messer Ansaldo degli Ormanni. Obgleich derselbe sehr reich war, so wünschte er doch sein Vermögen noch zu verdoppeln, er befrachtete also ein großes Schiff und ließ dasselbe nach dem neu entdeckten Westen segeln, um dort seine Waaren zu verkaufen. Nachdem er zwei bis drei glückliche Reisen dorthin unternommen und bei seinem Handel unermeßliche Reichthümer er-

*) J. M. Thiele, Danmarks Folkesagn. Kjbhv. 1843. 8. Bd. I. S. 307.

**) Bei Thiele a. a. O., S. 242.

***) L. Magalotti, lett. a Ott. Falconieri, bei Nardini, lettere famigliari (Bologna *1744. II. 8.)*, u. daraus b. Ideler, Hdbch. d. ital. Sprache. Bd. I. S. 355.

worben hatte, beschloß er zum vierten Male dorthin zurückzukehren. Kaum war er aber von Cadix abgesegelt, so erhob sich ein so fürchterlicher Sturm, daß er mehrere Tage lang auf der See herumgetrieben ward, ohne zu wissen, wo er sich befand. Indeß war ihm das Glück doch noch so günstig, daß er an eine Insel, Canaria genannt, verschlagen wurde. Kaum hatte er hier Anker geworfen, als der König der Insel, der von seiner Ankunft gehört hatte, mit allen seinen Baronen in den Hafen kam, und indem er Messer Ansaldo eine äußerst gnädige Aufnahme zu Theil werden ließ, bestand er darauf, daß dieser ihn in seine Residenz begleitete. Hier angelangt, setzte er sich mit demselben zur Tafel, die aufs kostbarste geschmückt war, allein Messer Ansaldo wunderte sich nicht wenig, als er sah, daß mehrere der jungen Leute, welche den König bedienten, in ihren Händen lange Ruthen hielten, die denen, welche die Büßenden zu führen pflegen, sehr ähnlich waren. Als aber die Schüsseln aufgetragen wurden, da sah er wohl, was die Ursache dieser Aufmerksamkeit war, denn von allen Seiten strömte eine Unzahl Mäuse herbei, welche über die köstlichen Gerichte herfielen, die in so großer Zahl und in so reichem Maße vorhanden waren, daß er sich nicht genug wundern konnte. Die jungen Männer aber mühten sich ab und brauchten ihre Ruthen wacker, um die Mäuse von dem Gericht abzuhalten, von welchem der König und Messer Ansaldo aßen. Als nun Letzterer gehört und gesehen hatte, daß auf der Insel diese schmutzigen Thiere in unzähliger Menge hausten und daß man kein Mittel wußte, sie zu vertilgen, so theilte er dem König mit, er wolle ihm ein solches geben, welches sein Land vollständig von diesen Thieren reinigen solle. Er kehrte also schnell nach seinem Schiff zurück, nahm zwei besonders schlaue Katzen, eine männliche und eine weibliche, brachte sie dem König und ließ nun die Tafeln nochmals mit Speisen besetzen. Kaum begann sich nun der Geruch der Speisen zu verbreiten, als auch wieder wie gewöhnlich die Mäuse zum Vorschein kamen; wie aber die Katzen dieselben gewahr wurden, begannen sie auch sogleich ein so tapferes Gefecht, daß sie in kurzer Zeit ein großes Blutbad anrichteten. Der König freute sich aber über die Maßen, als er dies sah, und da er die Artigkeit Messer Ansaldo's zu belohnen wünschte, ließ er mehrere Netze voll Perlen und eine Menge Gold, Silber und Edelsteine herbeibringen und machte dieses Messer Ansaldo zum Geschenk; dieser aber, in der Meinung, er habe nun hinreichenden Gewinn von seinen Waaren gezogen, so daß er nicht erst dieselben in Westindien abzusetzen brauche, segelte ab und kehrte so reich nach Hause zurück, daß er von nun an nichts mehr bedurfte. Er erzählte nun seinen Freunden oft seine Begebenheit bei dem König von Canaria, und einer von ihnen, Giocondo de' Fisenti, beschloß eben dahin zu reisen und sein Glück auch zu versuchen. Dem zufolge verkaufte er eine Besitzung, die er in Val d'Elsa besaß und mit dem Erlös kaufte er eine Menge Juwelen, Ringe und Gürtel von großem Werth; er gab aber vor, er gehe nach Palästina, damit Niemand sein Vorhaben tadeln möge, und begab sich nach Cadix, wo er sich einschiffte. Bei seiner Ankunft in Canaria überreichte er dem König seine Kostbarkeiten,

weil er die Wurst nach der Speckseite zu werfen dachte. Denn, meinte er, wenn der König Messer Ansaldo solche enorme Geschenke für ein Paar Katzen gab, wie wird erst ein meinen Gaben angemessenes Gegengeschenk ausfallen! Allein der arme Mann täuschte sich sehr, denn der König von Canaria, der allerdings das ihm von Giocondo dargebrachte Geschenk sehr hoch aufgenommen hatte, glaubte gleichwohl, er könne dafür keine andere angemessene Gabe bieten als eine Katze, und da nun eben ein solcher Abkömmling der Katzenfamilie des Messer Ansaldo das Licht der Welt erblickt hatte, machte er ihm ein Geschenk damit. Giocondo aber, in der Meinung, dieses Geschenk sei nur, um ihn zu verhöhnen, gegeben worden, kehrte in tiefster Armuth nach Florenz zurück, indem er den König von Canaria, die Mäuse, Messer Ansaldo und dessen Katzen verwünschte. Gleichwohl aber that er hierin dem würdigen König Unrecht, denn indem dieser ihm die Katze schenkte, gab er ihm das, was auf jener Insel für das Kostbarste galt.

Wo der Graf Magalotti, der in der letzten Hälfte des 17. Jahrhunderts lebte, diese Geschichte her hatte, wissen wir freilich nicht, allein erfunden hat er sie nicht, denn sein Landsmann, der berühmte Spaßmacher Piovano Arlotto, erzählt dieselbe schon im 15. Jahrhundert, allerdings mit einigen Veränderungen, und nennt den Katzenlieferanten nicht einen Florentiner sondern einen Genuesen, worauf aber nichts weiter ankommt*). Sonderbar genug scheint aber auch bei dieser Erzählung die Grundlage im Orient zu suchen zu sein, denn der persische Historiker Wasaf, der zu Anfang des 14. Jahrhunderts sein Geschichtswerk schrieb, erzählt eine ähnliche Geschichte von der Insel Kais**), die uns der bekannte englische Reisende Morier allerdings etwas weitläufiger ebenfalls mitgetheilt hat***). Ein persischer Gesandter hatte ihm nämlich Folgendes erzählt. In der Stadt Siraf lebte (1300 n. Chr.) eine alte Frau mit ihren drei Söhnen, die, da sich dieselben einem lasterhaften Leben ergeben und ihr und ihrer Mutter Vermögen vergeudet hatten, selbige verließ und sich nach Kais begab. Einige Zeit nachher befrachtete ein Kaufmann aus Siraf ein Schiff, um damit eine Reise nach Indien zu unternehmen. Nun war es aber in jener Zeit gewöhnlich, daß, wenn Jemand eine Reise in ein entferntes Land machte, alle seine Freunde ihm irgend einen Gegenstand mitgaben, den suchte er aufs beste zu verwerthen, und sie erhielten dann bei seiner Rückkehr das, was er dafür bekommen hatte. Die alte Frau war aber mit dem Kaufmann befreundet und beklagte sich bei ihm, daß ihre Söhne sie in solcher Dürftigkeit gelassen hätten, daß sie nichts als eine Katze besitze, die sie ihm als eine Waare mitgeben könne, doch bat sie ihn, dieselbe gleichwohl mitzunehmen. Als der Kaufmann in Indien anlangte, machte er dem König des Landes seine Aufwartung, der ihm auch die Erlaubniß gab, mit seinen Unterthanen Handel zu treiben und ihn zu sich zu Tische einlud.

*) Facezie, Motti, Buffonerie e Burle del Piovano Arlotto. Fir. 1565. p. 23.

**) W. Ouseley, Travels in various countries of the East. T. I. p. 170. (London 1819—1823. 4.)

***) *Morier*, Second Journey through Persia p. 31. (London 1818. 4.)

Der Kaufmann sah aber mit Erstaunen, daß die Bärte des Königs und seiner Hofleute in goldnen Röhren steckten und Jedermann einen Stock in der Hand hatte. Sein Erstaunen wuchs aber noch bei weitem, als er, nachdem die Gerichte aufgetragen worden waren, Schwärme von Mäusen aus den Wänden hervor stürzen sah, die einen so heftigen Angriff auf die Speisen machten, daß es der größten Aufmerksamkeit von Seiten der Gäste bedurfte, sich ihrer mit den Stöcken zu erwehren. Dieses außerordentliche Schauspiel rief die Katze der alten Frau von Siraf in das Gedächtniß des Kaufmanns zurück. Als er nun zum zweiten Mal mit dem König speiste, brachte er die Katze unter seinem Arme mit sich, und nicht so bald ließen sich die Mäuse sehen, als er dieselbe auch los ließ, und zum Ergötzen des Königs und seiner Hofleute lagen bald Hunderte von Mäusen todt am Boden. Der König, der natürlich ein so werthvolles Thier zu besitzen trachtete, und der Kaufmann, der es ihm zu geben wünschte, kamen nun über eine dem Besitzer der Katze zu gebende angemessene Entschädigung überein. Wie sich nun der Kaufmann zur Abreise rüstete, da erblickte man ein prächtig ausgerüstetes und mit allen Arten Waaren beladenes Schiff, welches der alten Frau für ihre Katze gegeben werden sollte. Natürlich wollte diese anfangs dieser Erzählung keinen Glauben schenken, als sie aber fand, daß es Ernst und sie Besitzerin eines so bedeutenden Reichthums sei, theilte sie ihren Söhnen ihr Glück mit. Diese kamen auch zu ihr und nachdem sie sich über das viele baare Geld ergötzt, schifften sie sich mit ihrer Mutter und den Ueberresten ihres Besitzthums ein und ließen sich selbst in Kais nieder. Hier trieben sie mit solchem Erfolge Handel, daß zu einer und derselben Zeit ihnen zwölf Schiffe anvertraut wurden. Mit List aber wußten sie die Besitzer derselben aus dem Wege zu schaffen, bemächtigten sich der Schiffe und fingen an, Seeräuberei zu treiben. Auch in ihrer neuen Stellung waren sie glücklich und wurden bald so mächtig, daß sie den König dieser Landschaft herausforderten, der zu schwach war, sie zu vernichten. Im Laufe der Zeit wurden ihre Nachkommen Könige von Kais und sind in der persischen Geschichte unter dem Namen der Beni-Kaiser bekannt. Zuletzt ward aber ihre Macht durch Atta Beg, den König von Fars, zerstört und ihre Besitzungen mit dem persischen Reiche verbunden.

Man sieht, diese Katzengeschichte geht bis ins 13. Jahrhundert unsrer Zeitrechnung zurück und scheint ebenfalls im Laufe der Kreuzzüge nach England, Dänemark, Deutschland und Italien durch Reisende gebracht worden zu sein, denn es ist geradezu unwahrscheinlich, anzunehmen, daß, vorausgesetzt, daß diese Begebenheit sich überhaupt einmal ereignet hat, dieselbe mehrmals und zwar an so verschiednen Orten vorgefallen sein soll.

Es giebt eine recht gelungene Ballade des bekannten komischen Dichters und Romanschreibers Langbein, das blinde Roß betitelt. Dieselbe behandelt eine von Camerarius*) erzählte Begebenheit, die derselbe den Ricordi des

*) Horae subcisivae Cent. I. c. 21. p. 109.

Mailänders Sabbas Castiglione entlehnt haben will. Er sagt nämlich, es sei ehedem im Neapolitanischen der Brauch gewesen, daß, wenn Jemand gegen einen undankbaren Menschen klagen wollte, er ein zu diesem Behufe bestimmtes Glöckchen ziehen mußte. Auf dieses Zeichen kamen dann bestimmte Rathsmitglieder zusammen und fanden sie, daß der Kläger gerechten Grund habe, Jemanden der Undankbarkeit halber zu verklagen, so legten sie diesem bei schwerer Strafe auf, den erstern zu entschädigen und sich ohne Verzug gegen denselben erkenntlich zu beweisen. Nun begab es sich, daß Jemand eine lange Zeit ein Roß benutzt hatte, das endlich aus Alter und langen Anstrengungen blind, steif, lahm und unbrauchbar geworden war; da jagte es sein Herr aus dem Hause, so daß es, seines gewohnten Futters beraubt, auf offner Straße den Muskitos zur Beute ward. Dieses alte Roß nun, das bald hier-, bald dorthin hinkte und den Schatten suchte, kam endlich in der Meinung, in seinen Stall zu gelangen, in jene Kapelle, wo das oben erwähnte Glöckchen hing. Um das Seil desselben hatten sich Blätterranken geschlungen, und als nun das hungrige Thier dieselben abfraß, setzte es die Glocke in Schwung, so daß diese das bekannte Zeichen gab. Nach Gewohnheit kamen die Richter alsbald zusammen, und da Niemand weiter erschien, ließen sie, als sie das lahme und abgezehrte Pferd erblickt hatten, es herbeiführen und zugleich dessen Herrn vorladen, und gaben ihm bei schwerer Rüge auf, sein Pferd wieder zu sich zu nehmen, ihm sein Futter zu geben und es nicht anders zu halten, als wäre es noch bei seinen vollen Kräften und zur Arbeit brauchbar, da es die Billigkeit erfordere, daß, weil es in seinem Dienste alt geworden, er dasselbe nun auch in seinem Alter ernähre. Auch diese Sage, die übrigens ein Zeugniß giebt, wie sehr man im Mittelalter die Undankbarkeit, ein jetzt leider sehr häufiges Laster, verabscheute, findet sich im Morgenlande wieder, denn Hammer-Purgstall*) berichtet dieselbe von dem persischen König Nuschirwan. Derselbe habe nämlich am Eingange seines Palastes eine Glocke aufhängen lassen, an deren Strick Jeder, der ihm eine Klage vorzubringen hatte, ziehen mußte. Einst erklang die Glocke, doch erblickte der König, als er zum Fenster hinausschaute, Niemanden, als einen alten abgezehrten Esel. Nuschirwan errieth sofort, daß dieser die Glocke gezogen, er ließ also über den Herrn desselben Erkundigung einziehen, und als er erfuhr, daß dieser den Esel, weil er ihm von keinem Nutzen mehr war, fortgejagt hatte, befahl er demselben, ihn sofort wieder in sein Haus zu nehmen und bis an seinen Tod zu ernähren.

Etwas anders scheint es sich mit der Sage zu verhalten, die Schiller in seiner berühmten Ballade, die Bürgschaft, so herrlich bearbeitet hat. Der Stoff derselben ist von unserm unsterblichen Landsmann aus dem lateinischen mythologischen Fabelschreiber Hyginus (Nr. 257) entlehnt worden, der, während die Griechen Jamblichus und Porphyrius in ihren Lebensbeschreibungen des Philosophen Pythagoras die Geschichte zwar auch von dem sicilischen Tyrannen

*) *Rosenöl*, Bd. II. Nr. XXIX. S. 57. (Stuttg. 1813. II. 8.)

Dionysius erzählen, aber das Freundepaar Damon und Pythias (Phintias) nennen, seinem Helden den Namen Möros giebt, wie wir ihn auch bei Schiller genannt finden. Die Erzählung des Hyginus, welche mit Ausnahme des Abenteuers mit den Räubern sehr genau mit der Schiller'schen Ballade übereinstimmt, lautet aber also: Als in Sicilien der grausame Tyrann Dionysius herrschte und seine Bürger unter Martern hinrichten ließ, beschloß Möros, den Tyrannen zu ermorden. Als nun dessen Trabanten ihn mit Waffen ertappten, führten sie ihn zum König, und auf dessen Befragen erwiderte er, er habe ihn tödten wollen. Hierauf befahl der König, ihn zu kreuzigen, Möros aber erbat sich einen Urlaub von drei Tagen, um seine Schwester zu verheirathen, er werde dem Tyrannen einstweilen seinen Freund und Genossen aus Selinus stellen, der sich dafür verbürgen werde, daß er am dritten Tage zurückkomme. Der König gewährte ihm auch den Urlaub, um seine Schwester zu vermählen, sagte aber dem Selinuntiner, daß, wofern Möros nicht an dem bestimmten Tage eintreffe, er dieselbe Strafe leiden müsse, Möros aber dann derselben ledig sein solle. Als nun Letzterer nach Verheirathung seiner Schwester zurückkehrte, schwoll ein Fluß, den er zu passiren hatte, durch ein plötzlich ausgebrochenes Gewitter und Regengüsse so an, daß es unmöglich war, ihn zu durchwaten oder zu durchschwimmen. Möros setzte sich also am Ufer desselben nieder und fing an zu weinen, der Freund werde für ihn sterben müssen. Als unterdeß aber der Tyrann*) befahl, den Selinuntiner zu kreuzigen, weil schon sechs Stunden des dritten Tages verflossen seien und Möros noch nicht da sei, antwortete ihm Jener, der Tag sei noch nicht zu Ende. Wie nun aber neun Stunden verflossen waren, gab der König den Befehl, den Selinuntiner ans Kreuz zu schlagen. Auf dem Wege dahin aber holte Möros, der endlich mit Mühe den Fluß überschritten hatte, den Scharfrichter ein und rief ihm von weitem zu: Halt, Henker, hier bin ich, für den er gebürget! Als dieser Vorgang dem König gemeldet worden war, hieß sie dieser vor sich bringen, schenkte dem Möros das Leben und bat die Beiden, sie möchten ihn in ihren Freundschaftsbund aufnehmen. Diese Geschichte ist im Alterthume häufig, mit vielfachen Veränderungen wieder erzählt worden, am meisten hat sie Polyänus, der die verschiedenen Ränke des Dionysius erzählt hat**), umgestaltet, indem dieser die beiden Freunde Euephemus und Eukritus nennt und aus der Frist von drei Tagen einen Zeitraum von sechs Monaten macht. Eben so bemächtigten sich die Kirchenväter dieses Stoffes und wir finden denselben häufig als Beispiel treuer Freundschaft von ihnen benutzt. Der Verfasser des oben schon erwähnten mystischen Märchen- und Legendenbuchs, der Römer Thaten, erzählt die Geschichte auch (C. 108) und läßt die beiden Freunde zwei Straßenräuber gewesen sein, macht aber dabei eine ganz curiose Nutzanwendung, in-

*) Im Texte steht der Name Phalaris, wahrscheinlich durch Versehen des Abschreibers, für Dionysius, weil ersterer Tyrann dort etwas später (bei Erzählung der Geschichte des Armodius) abermals erwähnt ist.

**) Stratagem. V. 22.

dem er das Ganze für eine Allegorie erklärt und sagt: Die beiden Freunde sind Seele und Leib, beide durch die Sünde verbunden und durch die Taufe zur Treue verpflichtet; der Mensch sündigt, die Seele (also der Möros Schiller's) bleibt unter dem Joche des Teufels, der Leib muß dann für sie sich einstellen und büßen, bis die Seele durch Ueberlegung und Nachsinnen das Haus des Gewissens in Ordnung bringt; indeß ruft der Leib dreimal (der Freund ruft nämlich, auf dem Richtplatz angekommen, dreimal den Namen dessen, für den er gebürgt hat): der erste Ruf ist bittre Zerknirschung, der zweite aufrichtige Beichte, der dritte volle Genugthuung; letztere aber besteht in Gebet, Fasten und Almosen.

Sonderbar genug findet sich aber dieselbe Geschichte auch im Orient wieder und zwar in der Handschrift der 1001 Nacht, welche der ägyptischen Ausgabe derselben zu Grunde liegt*). Wir geben sie in der Kürze wieder. Einst saß der Khalif Omar Ben El Khattab zu Gericht, da führten zwei Jünglinge einen dritten vor seinen Richterstuhl und beschuldigten diesen, er habe am heutigen Tage ihren Vater, einen würdigen Greis, während er in seinem Garten sich erging, ermordet. Der Khalif befragte nun den Angeklagten, ob dies gegründet sei, und dieser antwortete, er gehöre zu einem der edelsten Geschlechter der Wüstenaraber und sei mit seiner Familie, seinem Eigenthum an Vieh und Geld in diese Gegend gekommen, da hätten seine Kameele, als sie an einem Garten vorbeizogen, die Blätter der über die Mauer ragenden Bäume abzurupfen angefangen; er sei eben dabei gewesen, sie fortzuscheuchen, als ein Greis über die Mauer geschaut und mit einem Steine das edelste und schnellste seiner Kameele, vom besten Blute, tödtlich getroffen; er habe im Zorne denselben Stein ergriffen und nach dem Greise zurückgeschleudert und dieser sei, davon zufällig tödtlich getroffen, zu Boden gestürzt, ehe er (der Jüngling) aber noch habe fliehen können, sei er schon von den Söhnen des Mannes ergriffen, fortgeschleppt und hierher gebracht worden. Der Khalif antwortete ihm darauf, da er sein Verbrechen eingestanden, müsse er nun auch die gebührende Strafe aushalten. Der Jüngling aber entgegnete, er wolle sich gern gehorsam dem, was das Gesetz des Propheten über ihn verhänge, unterwerfen, allein er habe noch einen jüngern Bruder, dessen reiches Erbtheil er vom sterbenden Vater empfangen habe, mit dem strengen Befehl, es ihm selbst zu übergeben; dies habe er verborgen, so daß es Niemand außer ihm zu finden im Stande sei; wenn also der Khalif ihn hinrichten lasse, so werde sein Bruder seines Erbes beraubt und werde es einst am jüngsten Gericht von ihm, dem Khalifen selbst, verlangen. Darum bitte er den Khalifen, daß, sofern sich Jemand entschließen wolle, für ihn als Bürge einstweilen einzutreten, er ihn doch auf drei Tage beurlauben möge, um für seinen Bruder einen Vormund zu bestellen. Omar sprach: Es sei, wer aber

*) Englisch in The thousand and ono night, transl. by Lane T. II. p. 589 sq. (Lond. 1840. III. 8.); deutsch nach einem in Oberleitner, Chrest. arab. I. p. 230 enthaltenen arabischen Texte von Steinschneider im Mag. f. d. Lit. d. Auslands, 1845. Nr. 27.

wird für dich bürgen wollen? Da zeigte der Jüngling auf den zufällig gegenwärtigen Ebu Dsarr, einen der frühern Gefährten des Propheten, und fragte ihn, ob er ihm diesen Liebesdienst erweisen wolle. Der edle Mann erklärte sich auch dazu bereit, und als der dritte Tag beinahe zu Ende und der Jüngling noch nicht wieder erschienen war, da verlangten die Kläger laut den Kopf des Bürgen, und der Khalif sah sich genöthigt, ihnen Leben für Leben zu versprechen. Da erschien endlich der Angeklagte, ganz in Schweiß gebadet von dem weiten Wege, und sagte, er sei deshalb so geeilt, daß man nicht glauben solle, das menschliche Herz sei der Treue beraubt, Ebu Dsarr aber erklärte, er habe blos auf das Wort des ihm persönlich ganz Unbekannten hin Bürgschaft geleistet, auf daß man nicht sagen könne, das Herz der Menschen sei der Tugend beraubt. Wie das die Brüder hörten, sagten sie: Beherrscher der Gläubigen, schenke jetzt dem Jüngling das Leben, wir haben ihm vollständig verziehen und verlangen nicht einmal einen Ersatz an Geld für unsern Vater, denn es soll nicht gesagt werden: der Mensch sei der Billigkeit beraubt. — Eine ähnliche Geschichte findet sich in einem hebräischen Midrasch*). Hier heißt es, einst seien zwei Freunde gewesen, die aber in dem Laufe der Zeit weit von einander gezogen seien; da habe es sich zugetragen, daß der eine den andern besucht, während der Beherrscher des Landes, in welchem letzterer wohnte, mit dem desjenigen, aus welchem ersterer kam, in Krieg verwickelt war. Nun habe der König gemeint, jener komme als Spion, er habe ihn also alsbald festnehmen lassen und befohlen, ihn hinzurichten. Da habe derselbe um die Gnade gefleht, auf einige Tage in seine Heimath zurückkehren zu dürfen, um seine Frau und Kinder von den von ihm im Handel außenstehenden und sonst ohne Schuldschein ausgeliehenen Geldern zu unterrichten, er wolle dann gleich zurückkehren und einstweilen seinen hiesigen Freund als Bürgen stellen. Der König ging darauf ein und gewährte ihm einen ganzen Monat Zeit; als aber derselbe verflossen und der Kaufmann noch nicht zurückgekehrt war, ließ der König den Bürgen auf den Marktplatz führen und gab den Befehl, ihn sofort hinzurichten. Wie dieser schreckliche Act eben vor sich gehen sollte, rief das Volk, der fremde Kaufmann kehre eben wieder; derselbe eilte auch auf den Richtplatz, um seinen Nacken dem Beile des Nachrichters darzubieten, allein sein Freund wollte, ob solcher Treue tief gerührt, nun ebenfalls für ihn sterben; während sie so noch an Edelmuth mit einander wetteiferten, befahl der König dem Henker, sich zu entfernen, beschenkte Beide reichlich und bat, sie möchten ihn als Dritten in ihren Freundschaftsbund aufnehmen.

Die alten Griechen hatten ein Sprichwort, welches sie, wenn über unnütze Gegenstände gestritten oder gesprochen wurde, anwendeten, das hieß: von des Esels Schatten. Man schrieb die Erfindung desselben dem großen Redner Demosthenes zu und Plutarch erzählt uns hierüber folgende Geschichte**):

*) Uebers. v. Steinschneider a. Menachem di Lonsano's Stejadot. (Venedig 1618. S. 50.) im Mag. a. a. O. Nr. 52. S. 207.

**) S. Vitarum Script. graeci minores ed. Westermann. Brunsv. 1845. 8. p. 239.

„Einst ward Demosthenes von den Athenern in der Volksversammlung am Reden behindert, er sagte daher zu ihnen, er wünsche ihnen nur etwas Weniges zu erzählen. Als diese nun stillschwiegen, sprach er: Ein Jüngling miethete einst in der Sommerszeit einen Esel zu einer Reise von Athen nach Megara; da es nun gerade Mittagszeit war und die Sonne sehr heiß brannte, so wünschten der Vermiether und der Miether des Esels unter den Schatten desselben zu treten, hielten einander aber gegenseitig ab, indem der Eine sagte, er habe den Esel, aber nicht seinen Schatten vermiethet, der Andere aber behauptete, ihm gehöre durch die Miethe desselben auch seine vollständige Benutzung. Mit diesen Worten entfernte sich Demosthenes, als ihn aber die Athener aufhielten und baten, ihnen auch noch das Weitere zu erzählen, sprach er: also von dem Schatten des Esels wollt Ihr hören, wenn ich aber von wichtigen Gegenständen zu Euch rede, wollt Ihr nicht ruhig sein?" Wer würde es glauben, daß sich derselbe Stoff in einem indischen Märchenbuch wiederfindet? Der gelehrte Missionär Constantin Joseph Beschi, der von 1700—1742, wo er starb, in Indien das Christenthum predigte und es in der Kenntniß des Tamulischen so weit brachte wie wohl kein Europäer nach ihm, schrieb auch eine Anzahl lächerlicher Geschichten in jenem Dialect nieder, die er häufig unter dem Volke hatte erzählen hören. Sie führen den Titel: Abenteuer des Priesters Paramarta und sind in französischer Uebersetzung von dem gelehrten Orientalisten Abbé J. A. Dubois seiner Uebertragung des altindischen Fabelbuches Pantcha Tantra beigefügt worden*). Das dritte Abenteuer des Priesters Paramarta (d. h. Einfältig) bestand aber, kurz erzählt, darin: An einem heißen Sommertage hatte sich derselbe mit seinen 5 Jüngern auf eine Reise begeben und zwar ritt er selbst auf einem alten Ochsen ohne Hörner, den er gemiethet hatte und für den der Besitzer desselben, der ihn führte, jeden Tag einen Goldfanam erhielt. Nun war aber gerade an dem Tage eine furchtbare Hitze, so daß der alte Mann, weil auf der weiten baumleeren Sandebene, durch die sie ihr Weg um die Mittagsstunde führte, auch nicht der geringste Schatten zu finden war, plötzlich in Ohnmacht und vom Ochsen herabfiel. Seine Schüler wußten ihm gegen den Sonnenstich keine andere Erleichterung zu gewähren, als daß sie den Ochsen Halt machen ließen, ihren Herrn und Meister der Länge lang unter seinen Bauch niederlegten, so daß ihm der Ochse gewissermaßen zum Sonnenschirm diente, und ihm dann mit dem Zipfel der Tücher, in die sie sich gehüllt hatten, Luft zufächelten, so daß er endlich sich wieder etwas erholte und mit Hilfe eines kühlenden Lüftchens, welches sich erhoben und die Atmosphäre etwas abgekühlt hatte, im Stande war, aufzustehen, den Ochsen wieder zu besteigen und seine Reise fortzusetzen. So langten sie am Abend ohne weitern Unfall in einem kleinen Dorfe an, wo sie Nachtquartier zu nehmen beschlossen. Als aber hier die Schüler des Paramarta dem Ochsentreiber den Goldfanam als Tagelohn

*) Le Pantcha Tantra ou les cinq ruses etc., trad. p. la prem. f. sur les orig. *ind. p. J. A.* Dubois. Paris 1826. 8. p. 231. sq.

bezahlen wollten, verweigerte er die Annahme desselben unter dem Vorwande, daß es nicht genug sei. Was, riefen die Schüler, ist nicht ein Goldfanam der ausgemachte Preis für die Benutzung Deines Ochsen auf einen Tag? Allerdings, antwortete jener, beträgt die Miethe für meinen Ochsen als Reitpferd so viel, allein damit werdet Ihr nicht wegkommen, denn mein Ochse hat Euch nicht blos zum Reiten, sondern auch als Sonnenschirm gedient; ohne den Schatten desselben würde Euer alter Priester gar nicht mehr existiren, ich verlange also außer dem für mich und meinen Ochsen ausgemachten Goldfanam noch besondere Bezahlung für den Schatten meines Ochsen, der, indem er Euerm alten Meister zum Sonnenschirm diente, ihm das Leben rettete. Die Schüler erhoben natürlich deshalb ein großes Geschrei über Prellerei und dergl., allein da der Ochsentreiber sehr grob ward, wie er hörte, daß jene nicht zahlen wollten, so entstand bald ein wahrer Höllenlärm zwischen den streitenden Parteien, der das ganze Dorf in Alarm setzte und zuletzt auch den Richter, der zu der Kaste der Palli gehörte, herbeizog. Dieser legte beiden Theilen Stillschweigen auf, indem er sich erbot, die Sache zu entscheiden und erklärte, nachdem er sich dieselbe hatte vortragen lassen, er müsse, ehe er sein Urtheil abgeben könne, ihnen erst eine ähnliche Geschichte erzählen. Ich befand mich, sprach er, vor einigen Jahren auf Reisen und gelangte eines Abends an eine Herberge, wo ich die Nacht über zu bleiben beschloß. Dieser Ort gewährte nicht blos dem Reisenden einen Platz zum Ausruhen, sondern der Aufseher der Herberge war zugleich Koch, der ihnen für ihr Geld eine Mahlzeit bereitete. Nun ward in dem Augenblick, wo ich anlangte, gerade ein prächtiges Ragout von Hammelfleisch gekocht, das so herrlich gewürzt war, daß der Duft, den es ausströmte, sich in der ganzen Herberge verbreitete und unsere Riechwerkzeuge aufs angenehmste berührte. Ich würde nun sehr gern an der Mahlzeit Theil genommen haben, allein ich mußte es wohl bleiben lassen, da ich kein Geld hatte, ich näherte mich also dem Orte, wo das Hammelragout gekocht ward, zeigte dem Koch meinen in ein leinenes Tuch eingeschlagenen Reis und bat ihn demüthig, er möge mir doch gestatten, einige Zeit diese Leinwand dem Rauche, der von dem kochenden Ragout ausströme, auszusetzen, damit der in demselben befindliche Reis wenigstens die Ausdünstungen desselben einsaugen könne, da ich nicht die Mittel besitze mir einen Theil seines Inhalts zu verschaffen. Der Koch, gefälliger als es gewöhnlich die Leute seines Gewerbes sind, ging sehr höflich auf meine Bitte ein, ich nahm also sogleich das Tuch, in welches mein gekochter Reis eingeschlagen war und hielt es über das Hammelragout, drehte und wendete es nach allen Seiten, damit der Reis so viel als möglich von den Ausdünstungen desselben durchdrungen werde, und that das so lange, bis das Fleisch, weil es gar war, vom Feuer abgenommen ward. Hierauf setzte ich mich in einen Winkel der Herberge, wo ich in Ruhe meinen Reis verzehrte, der mir ganz vortrefflich schmeckte, ob er gleich nur mit Dünsten gewürzt worden war. Als ich mich aber am folgenden Tage auf den Weg machen wollte, trat mir der Aufseher der Herberge in den Weg und sagte

mit entschlossener Miene, daß ich, ehe ich mich entfernen dürfe, zuvor den Rauch seines Hammelragouts zu bezahlen habe, mit dem ich am vergangenen Abend meinen Reis angemacht hätte. Was wollt Ihr? antwortete ich ihm voll Erstaunen und Zorn. Hat man je gehört, daß Jemand für Rauch Geld gezahlt hat? Kurz ich weigerte mich zu bezahlen und schrie laut über Ungerechtigkeit, mein Gegner aber packte mich am Gewande und erklärte, er werde mich nicht eher loslassen, bis ich ihm die genossenen Dämpfe bezahlt habe. Endlich appellirten wir, da wir uns nicht verständigen konnten, an den Dorfrichter, der unsern Streit entscheiden sollte. Glücklicher Weise gehörte dieser zu den Wenigen, die Alles mit der Wage der strengsten Gerechtigkeit wiegen, ohne sich durch Geschenke oder andere persönliche Rücksichten von derselben abwendig machen zu lassen. Uebrigens war er ein Mann von Bildung und hatte die Darma Sastra*) und alle Wissenschaften inne, wie sich aus folgendem Urtheilspruch, den er in meiner Angelegenheit fällte, ergiebt. Dieser lautete: „Die, welche das Hammelragout verzehrt haben, sollen in gutem Gelde bezahlen, der aber, welcher die Dünste oder den Rauch, der aus dem Ragout aufstieg, verschluckte, soll mit den Dünsten oder dem Geruch des Geldes bezahlen." Hierauf nahm er einen kleinen Geldsack, den er bei sich hatte, näherte sich meinem Widersacher, packte mit der einen Hand seinen Nacken, mit der andern aber rieb er ihm scharf die Nase und sprach: riechet, riechet, lieber Freund, hier ist der Lohn für den Geruch oder Duft Eueres Hammelragouts. Genug, genug, sprach mein Gegner, Ihr zerreißt mir mein Ohr, ich bin jetzt zufriedengestellt, laßt mich in Frieden nach Hause zurückkehren. — Habt Ihr begriffen, was ich damit sagen will? fuhr jetzt der Richter fort, scheint Euch das eben erwähnte Urtheil billig oder nicht? Nun, ich will Euere Sache eben so schlichten. Hört also: Dafür, daß jener Euern Ochsen geritten hat, hat er sich mit gutem Gelde abzufinden, daß er aber in dem Schatten desselben geruht hat, dafür soll er mit dem Schatten vom Geld bezahlen. So lautet mein Urtheil, weil aber die Sonne schon untergegangen ist, können wir in diesem Augenblicke von dem Gelde keinen Schatten erzeugen, da aber eins so gut wie das andere ist, wollen wir den Ochsentreiber mit dem Klange des Geldes bezahlen." Bei diesen Worten nahm der Richter einen Geldbeutel mit der einen Hand und mit der andern den Treiber beim Ohre, ließ einige Zeit den Beutel, indem er jenem unsanft das Ohr rieb, klingen und sprach: lieber Freund, gieb wohl Acht auf den Klang, denn das ist die Bezahlung für den Schatten Deines Ochsen. Genug, schrie der Treiber, Ihr zerreißt mir mein Ohr, ich bin zufriedengestellt, laßt mich los und mit meinem Ochsen in Frieden nach meiner Behausung zurückkehren.

Wer kennt nicht Gleim's vortreffliche Fabel, der Milchtopf, worin die Thorheit, aufs Ungewisse hin Luftschlösser zu bauen, vortrefflich lächerlich ge-

*) Ein in Indien berühmtes Werk, worin die Grundsätze der Hindurechtsgelehrsamkeit enthalten sind.

macht ist? Freilich ist sie des deutschen Dichters Eigenthum nicht, denn er entlehnte sie Lafontaine (VII. B. 10. F.). Allein auch dieser erfand dieselbe nicht, sondern sie ist weit älter, und dürfen wir ihren Ursprung mit Recht ebenfalls dem Orient zuschreiben. Die alte indische Fabelsammlung Pantcha Tantra (d. h. die fünf Abtheilungen), welche ins 3. Jahrhundert unserer Zeitrechnung fällt, scheint die Urquelle zu sein, und wir wollen jetzt versuchen, die Geschichte dieses nach Europa gewanderten Fabelstoffs in Kurzem zu erzählen. Es heißt dort*) also. In der Nähe der Stadt Nirmala Palana lebte ein armer Brahmin, Namens Yagna Sarma, dieser hörte, daß ein anderer Brahmin in der Nachbarschaft ein Festmahl zur Gedächtnißfeier des Todes seiner Eltern veranstalte, er begab sich also auch dahin, um davon seinen Theil zu erhalten. Obgleich die Versammlung sehr zahlreich war, bekamen doch alle Gäste vollauf zu essen und das Mahl war äußerst glänzend. Als es vorüber war, machte sich Yagna Sarma, der Sorge getragen hatte, seinen Magen möglichst zu füllen, auf den Weg nach Hause; da er aber unterwegs hörte, daß ein anderer Brahmin, der ebenfalls in der Nähe wohnte, diesen Tag aus gleichem Grunde wie der Vorige auch ein Festessen veranstaltet habe, eilte er auch zu diesem und kam gerade in dem Augenblicke an, wo man den Gästen ihr Essen auftrug. Als ihn der Hausherr gewahrte, der recht wohl wußte, daß er schon an dem andern Schmauße Theil genommen und diesem alle Ehre angethan hatte, lachte er und sprach mit spöttischer Miene: nachdem Ihr bei dem Festmahl, das man heute in der Nachbarschaft abgehalten hat, Euch so tapfer gehalten, werdet Ihr wohl kaum noch einen leeren Raum in Euerm Magen für das meinige haben? Allein der Brahmin ließ sich durch diese boshafte Bemerkung nicht irre machen, sondern setzte sich in aller Ruhe mit den Andern zu Tische und aß mit so gutem Appetit, als hätte er den ganzen Tag gefastet. Nachdem die Mahlzeit vorüber war, theilte der Wirth an jeden Gast zerlassene Butter, Milch und Mehl aus, um diese Dinge mit nach Hause zu nehmen. Auch Yagna Sarma erhielt seinen Theil, füllte ihn in irdene Töpfe und zog dann ab. Nachdem er eine kleine Strecke weit gegangen war, machte er Halt, um das erhaltene Geschenk besser betrachten zu können, setzte einen der Töpfe, in welchen seine Mundvorräthe enthalten waren, neben den andern, betrachtete sie mit zufriedener Miene und sprach: jetzt geht es mir ganz wohl, heute habe ich meinen Magen tüchtig gefüllt und morgen werde ich gar nicht zu essen brauchen, was werde ich also mit allen diesen Vorräthen anfangen? Nun, ich werde sie verkaufen, mit dem Gelde, welches ich daraus lösen werde, kaufe ich mir eine Ziege, und was dann? Diese Ziege wird mir Zickelchen werfen und in Kurzem werde ich Besitzer einer ganzen Heerde sein. Dann verkaufe ich meine Heerde, mit dem Gelde kaufe ich mir eine Kuh und eine Stute, meine Kuh und meine Stute bringen mir Kälber und Füllen, aus denen ich eine bedeutende Summe lösen werde und

*) P. 204 der franz. Uebers. von Dubois.

so werde ich bald Herr eines beträchtlichen Vermögens sein. Jedermann spricht von meinem Wohlstand, ein Brahmin aus der Nachbarschaft giebt mir die Hand seiner Tochter; nachdem die Hochzeit vollzogen ist, führt man meine junge Frau in mein Haus, bei dieser Gelegenheit wird von meinem Schwiegervater ein großes Fest veranstaltet und es setzt bedeutende Geschenke. Bald hat mich meine Frau durch ihre Fruchtbarkeit mit einer zahlreichen Nachkommenschaft beschenkt, meine Kinder brauchen die vorzüglichsten Lehrmeister, mein Wille ist es, daß sie bei Zeiten die Poesie und die höhern Wissenschaften kennen lernen. Da ich reich bin, so versteht es sich von selbst, daß meine Frau und Kinder an den schönsten bunten Kleidern und verschiedensten Kostbarkeiten Ueberfluß haben. Wenn aber meine Frau, nachdem sie in eine so glückliche Lage gekommen ist, ihre Pflicht vergessen sollte, wenn sie es sich einfallen ließe, von Zeit zu Zeit ohne meine Erlaubniß aus dem Hause zu gehen und die benachbarten Häuser zu besuchen, um das Vergnügen zu haben, mit ihren Nachbarn zu schwatzen! Ei, ei, was geschieht da während ihrer Abwesenheit? Die Kinder, welche sich allein überlassen sind, laufen von einer Ecke zur andern, sie werden dem Rindvieh unter die Füße kommen und zu Krüppeln werden! Also schnell nach Hause! O, große Götter, was muß ich sehen? Mein Jüngster ist verwundet! Daran bist Du Schuld, unvorsichtiges Weib; kann es eine nachlässigere Person geben, als Du bist? Warte, Du sollst es mir bezahlen, ich will Dich lehren, in Zukunft aufmerksamer zu sein, da hast Du etwas! — Mit diesen Worten griff Yagna Sarma nach seinem Wanderstabe, schwang ihn mit Leibeskräften um sich herum und traf damit die irdenen Töpfe, in denen sich seine Butter, seine Milch und sein Mehl befanden, und siehe, alle seine Mundvorräthe lagen am Boden und waren verloren. So hatte der Dummkopf in einem Augenblick das luftige Gebäude seiner leeren Träume selbst zerstört. Als er nun seine Hoffnungen schneller verschwinden sah, als sie entstanden waren, seufzte er laut über seine Unvorsichtigkeit und schlich beschämt nach Hause.

Die Nachahmung des Pantcha Tantra, die Hitopadesa (d. h. heilsame Lehre), ebenfalls im Sanskrit abgefaßt und etwas jünger, hat die Fabel gleichfalls aufgenommen, doch in anderer Einkleidung. Hier lautet sie (B. IV., F. 8.*) also: In der Stadt Devikotta lebte ein Brahmin, Namens Devasarma. Dieser fand zur Zeit der Nachtgleiche einen Topf voll Gerste. Er nahm ihn und als er sich in der Nacht auf sein Lager in einem Winkel eines Töpferladens, der voll von Gefäßen war, gelegt hatte, dachte er: Wenn ich die Metze Gerste verkaufe, so bekomme ich zehn Kaperdakas, dann kaufe ich für diese, unter den jetzigen Umständen, Töpfe und Gefäße, und indem ich sie wieder verkaufe, wachsen meine Gelder nach und nach. Ich kaufe dann wieder Betel, Kleider und andere Waaren, und wenn ich mein Vermögen bis auf Hunderttausend gebracht habe, so heirathe ich vier Weiber.

*) Hitopadesa, eine ind. Fabelsammlung, z. erst. M. ins Deutsche übertr. v. M. Müller. Lpzg. 1844. 8. S. 159. sq.

Gegen die Schönste bin ich am zärtlichsten, und wenn dann die andern Frauen aus Eifersucht Streit anfangen, dann werde ich zornig und schlage sie mit dem Stocke. Mit diesen Worten stand er auf und warf den Stock hin, so daß der Gerstentopf zerschmettert und viele Gefäße zerbrochen wurden. Der Töpfer, der den Lärm von den zerbrochenen Gefäßen hörte, brachte den Brahminen, als er Alles sah, mit Scheltworten aus dem Laden hinaus. Deshalb sage ich: Wer sich über einen Plan, der noch nicht in Erfüllung gegangen ist, sehr freut, der wird ausgescholten wie der Brahmin mit den zerbrochenen Töpfen.

Der arabische Bearbeiter dieser Fabelsammlung, Abdallah ben Mokaffa*), (762 n. Chr. gest.) dem eine Pehlwi- (altpersische) Uebertragung vorlag, veränderte an der eigentlichen Uebersetzung nur wenig, indem er zum Helden seiner Geschichte einen indischen Mönch oder Santon machte, der nur von Butter und Honig lebte und das, was er täglich von diesen beiden Nahrungsmitteln nicht brauchte, in einem Topfe aufhob und sammelte, um es zu verkaufen. Auch er gedachte mit dem gelösten Gelde erst eine Ziege zu kaufen, deren Fruchtbarkeit in wenigen Jahren ihm eine Heerde von 400 Stück herstellen werde, für diese werde er dann 100 Stück Rindvieh einhandeln, Land und Samen kaufen und bald so reich werden, daß er eine schöne Frau nehmen könne. Von dieser werde er gewiß einen schönen Knaben bekommen, den wolle er in allen Wissenschaften unterrichten lassen; nehme derselbe dann seine Lehren an, so sei es gut, wo nicht, so werde er ihn mit diesem Stabe (den er in der Hand trug) schlagen. Bei diesen Worten schwang er den Stab, traf aber unglücklicher Weise das Gefäß und zerbrach es. So floß ihm über das Gesicht, was darin war. — In der ersten Hälfte des 16. Jahrhunderts übertrug ein gewisser türkischer Mollah Ali Tschelebi Ben Saleh dieselben Fabeln aus einer persischen Bearbeitung, welche 1494 von Hussein Ben Ali, genannt Al Baez, unter dem Titel Anwari Sohelli (Licht des Canopus) gemacht worden war. In dieser neuen Redaction, die den Namen Humayunnameh oder Kaiserbuch führt, ist die ganze Form der arabischen Fabel beibehalten worden, nur daß statt des Honig- und Buttertopfes ein Oelkrug zerschlagen wird**).

Dies wäre ungefähr die Geschichte dieser Fabel, die übrigens auch in der 1001 Nacht (N. 180.) in der Geschichte des fünften Bruders des Barbiers, wo ein Korb mit Glaswaaren die Basis der luftigen Projecte bildet, vorkommt und vielleicht der Calila und Dimna nachgebildet ist, im Orient; wir wollen jetzt in allgemeinen Umrissen ihre Reise nach Europa andeuten. Der spanische Prinz Juan Manuel, ein Enkel Ferdinand's des

*) Calila und Dimna, oder die Fabeln Bidpai's. A. d. Arab. v. Wolff. Stuttg. 1837. 12. Bd. II. (Buch VI.) S. 3. sq.

**) Contes et fables indiennes de Bidpai et de Lokman trad. d'Ali Tchelebi-Ben-Saleh, auteur turc, oeuvre posthume p. Galland. Paris 1724. II. 12., u. d. d. Les Mille et un jours etc. acc. de not. et de not. hist. p. Loiseleur Deslongchamps. Paris 1838. 4. p. 503.

Heiligen († 1362), hat außer elf andern Werken auch ein moralisches Historienbuch, der Graf Lucanor (El conde Lucanor) betitelt, hinterlassen. Dasselbe ist in die Form eines Gesprächs zwischen einem großen Herrn, dem Grafen Lucanor, und seinem Rath, einem gewissen Patronius eingekleidet. Von den 50 in diesem Buche befindlichen Erzählungen sind nicht weniger als 10 indischen Ursprungs und aus der arabischen Redaction der Fabeln des Weisen Bidpai genommen, welche bereits im Jahre 1229 auf Befehl des Infanten Don Alfonso (nachher Alfons X. oder der Weise) ins Lateinische und Spanische übersetzt worden war. Im 29. Capitel dieses Buches*) lautet die Fabel aber folgendermaßen: Herr Graf, entgegnete Patronius, ein Weib, Frau Lustig genannt (richtiger wohl Gertrud, im Spanischen Donna Truhana), die der Reichthum aber nicht drückte, ging eines Tages mit einem Topfe Honig auf dem Kopfe zu Markte, und wie sie des Weges dahin schlenderte, fing sie an zu überlegen, wie sie den Topf Honig verkaufen und eine Anzahl Eier dafür kaufen wollte; aus den Eiern würden dann Hühner, die verkaufte sie wieder und aus dem gelösten Gelde kaufte sie Schafe an, und dann ganze Heerden, und so immer fort, bis sie reicher wäre als alle ihre Nachbarinnen; aus diesem Reichthume, den sie so bei sich überschlug, würde sie ihre Söhne und Töchter ausstatten, und wenn sie dann mit ihren Schwiegersöhnen und Schwiegertöchtern in vollem Staate durch die Straße zöge, würden die Leute ihr nachrufen: seht da, wie's der geglückt ist, zu solcher Pracht zu gelangen und war doch sonst immer eine arme Trulle! Und mitten in diesen Gedanken fing sie vor Freude über ihr Glück zu lachen an und fuhr sich vergnügt mit der Hand übers Gesicht, da fiel der Topf mit Honig zu Boden und zerbrach. Und da der Topf in Scherben lag, erhob sie ein großes Wehklagen, als hätte sie wirklich das Alles verloren, was doch nur in der Einbildung ihr war, wenn er ganz geblieben wäre, und also, weil sie ihr ganzes Trachten auf ein Hirngespinnst gesetzt, schlug Alles anders aus, als sie dachte.

Wann der Schwank zuerst nach Frankreich gelangte, ist ungewiß, denn schon Rabelais kannte ihn. Er sagt in Gargantua (C. 33): „Ich sorg fast sehr, daß all dieser Anschlag werde ausfallen wie der Schwank vom Milchtopf, daran sich der Schuster im Traume bereichert, darauf als der Topf in Scherben brach, nichts zu beißen hätt." Der französische Novellist Bonaventure des Periers († um 1544) benutzte diesen Stoff in seiner 14. Novelle, um die Thorheit der Goldmacher mit der Albernheit einer Bauerfrau zu vergleichen, die, einen Topf Milch auf dem Kopfe tragend, zu Markte ging, und während sie ein Luftschloß über das andere baute, das Unglück hatte, denselben fallen zu lassen und dadurch die Mittel zu verlieren, ihre Projecte

*) Der Graf Lucanor von Don Juan Manuel. Uebers. v. J. Frhr. v. Eichendorff. Berlin 1840. 8. S. 107. — In: Le Comte Lucanor, trad. p. la prem. f. de l'espagnol en franç. p. Ad. de Puibusque. Paris 1854. 8. steht diese Fabel als ch. 7. p. 202. sq.

auszuführen. Nach Italien verpflanzte der Novellist Doni den Schwank auch in seiner Bearbeitung der Fabeln Bidpai's*) und der Anekdotenschreiber Domenichi bearbeitete ihn im fünften Buche seiner Scherzerzählungen (Facezie V. p. 250). In lateinischer Sprache dagegen findet er sich noch viel früher in den Thiergesprächen des Nicolaus Pergamenus aus dem Anfange des 14. Jahrhunderts**) und ging dann von hier aus in verschiedene Geschichtsbücher Deutschlands und der Niederlande in lateinischer Sprache über. In Deutschland wurden die Fabeln des Bidpai ziemlich früh durch Uebertragung bekannt und in dieser, die den Titel führt: Der Alten Weisen Exempel (S. 7. Bl. 101), finden wir die Erzählung denn auch in ihrer alten Gestalt von dem Einsiedler mit dem Honigtopfe wieder; allein in anderer Form verarbeitet sie zu Ende des 16. Jahrhunderts der Verfasser des Lalenbuchs oder des Volksbuchs von den Schildbürgern. Hier lautet sie (S. 33) so. „Also ging es dieser Frauen auch. Denn als sie nur eine einzige Henne gehabt, die ihr alle Tage ein Ei gelegt, sammelte sie derselben so viel, bis sie vermeinte, für drei Groschen zu haben, nahm sie in ein Körblein und zog damit zum Markt. Unterwegens, als sie keinen Gefährten hatte, fielen ihr allerlei Gedanken ein; unter andern gedachte sie auch an ihren Kram, den sie gen Markt trug, redete lange mit sich selber den ganzen Weg durch und machte davon folgende Rechnung. Siehe, sagte sie bei sich selber, du lösest am Markte drei Groschen. Was willt du damit thun? Du willt darum zwo Legehennen kaufen. Dieselben zwo sammt der, die du hast, legen dir in so und so viel Tagen so viel Eier, welche, so du sie verkaufest, willt du noch drei Hennen kaufen. Das Uebrige ist schon Gewinn. Also hast du sechs Hennen: die legen dir in einem Monat so viel Eier; die willt du verkaufen (kannst darnach wohl unterweilen ein halbes essen) und das Geld zusammen legen. Also kannst du Nutzen haben von den Hennen: die alten, so nicht mehr legen, verkaufest du, ist eins; die jungen legen dir Eier, ist das andere; sie brüten dir Junge aus, die du zum Theil ziehen und den Haufen mehren, zum Theil verkaufen und Geld daraus machen kannst, ist das dritte; so kannst du sie rupfen, wie die Gänse, ist das vierte. Aus dem zusammengelegten Geld willt du darnach etliche Gänse kaufen, die tragen dir auch Nutzen, mit Eiern, mit Jungen, mit Federn. Also hast du Nutzen von Hennen und Gänsen, und kömmst in acht Tagen so und so weit. Nach solchen willt du eine Geis kaufen, die giebt dir Milch und junge Zicklein. Also hast du: junge und alte Hühner, junge und alte Gänse, Eier, Federn, Milch, Zicklein und Wolle; denn du willt versuchen, ob sich die Geis vielleicht scheeren läßt. Nach solchem willt du eine Schweinemutter kaufen, so hast du Nutzen zu vorigem Nutzen, mit jungen Ferkeln, Speck, Würsten und Anderm. Nach solchem willt du eine Kuh kaufen, die giebt dir Milch, Kälber und Bau. Was willt du mit dem Bau thun, so du keinen Acker hast? Du willt einen

*) Trattati diversi di Sendabar Indiano. Ven. 1552. Tr. 4.

**) Dialogus creaturarum 100. (Goudae 1480. fol.)

Acker kaufen, der giebt dir Korn, daß du keines mehr kaufen darfst. Darnach willt du Rosse kaufen und Knechte dingen, die dir dein Vieh versehen und den Acker bauen. Darnach willt du Schafe kaufen. Darnach willt du dein Haus größer machen, damit du könnest etwa noch Hausgesinde um Geld bei dir haben. Darnach willt du mehr Güter kaufen. Also kann's nicht fehlen. Denn du hast Nutzen: von jungen und alten Hühnern und Hähnen, von jungen und alten Gänsen, von Eiern, von Geismilch, Wolle, von jungen Zicklein und Lämmern, von jungen Säulein, von Kühen (denen du auch etwann die Hörner absägen und den Messerschmieden zu kaufen geben willt), von Kälbern, von Aeckern, von Matten, von Hauszins und Anderm. Darnach willt du einen jungen Mann nehmen, mit dem willt du in Freuden leben und eine gnädige Frau sein. O wie willt du dir lassen so wohl sein und keinem kein gutes Wort geben! Juho, juheiaho, hoppsas! Drei Finger im Salzfaß! ist der Bauern Wappen, das will ich alsdann nicht mehr führen. Mit solchen Gedanken verstieg sich die gute Frau so tief, daß sie gleichsam als ganz unempfindlich wurde, und war ihr nicht anders als einem Trunkenen, darum als sie: hoppsas! schrie, wollte sie auch einen Arm dazu aufwerfen und einen Sprung thun. Ich weiß aber, bei St. Gris! nicht, wie sie ihn gethan; als sie den Arm aufschwung und dazu sprach: hoppsas! stieß sie mit solchem den Korb mit den Eiern, daß er sich ganz ungestüm hernieder begab und die Eier allesammt zerbrachen. Hiermit lag alle ihre Gnädige-Frauenschaft im Drecke. Wer Lust dazu hat, mag's auflesen und ein gnädiger Herr sammt ihr damit werden."

Es würde zu weit führen, die Genealogie dieses Schwankes bei den übrigen Völkern Europas noch weiter zu verfolgen, die vorstehenden Beispiele haben bereits hinreichend die Richtigkeit meiner Behauptung, daß die größte Anzahl der neuern romantischen Sagen- und Fabelstoffe dem Morgenlande angehört, bewiesen. Freilich bedarf es einer gründlichen Kenntniß der orientalischen romantischen Literatur, um besonders bei den ältern romantischen Dichtern des Mittelalters und des sechzehnten Jahrhunderts immer ihre Quellen herauszufinden. So hat z. B. Ariosto seine ganze Erzählung der Begebenheiten Astolfo's und Giocondo's blos mit veränderten Namen und einigen andern Details aus der Einleitung der 1001 Nacht genommen, und doch war im J. 1516, wo dieses vortreffliche Gedicht zuerst ans Licht trat, dieser Roman noch in keine europäische Sprache übersetzt worden, folglich konnte der Stoff nur durch Tradition zu ihm gelangt sein. Eben so findet sich in den berühmten Episoden des Orlando Furioso vom Adonis und der Frau des Richters offenbar ein alter indischer Märchenstoff wieder, der noch jetzt in einer persischen und hindostanischen Uebertragung vorliegt*). Zuweilen erstreckt sich diese Stoffwanderung sogar auf rein philosophisch-moralische Materien. So kennen gewiß viele Leser dieser Abhandlung die treffliche

*) The loves of Camarupa and Cámelata, an anc. indian tale transl. from the *persian by* W. Franklin. Lond. 1793. 8. p. 110 sq.

Fabel von den zwei Todtenköpfen. Schon Guhrauer hat nachgewiesen*), daß diese nicht Original ist, sondern bereits im 16. Jahrhundert bei dem französischen Dichter P. Patrix (Recueil des plus belles pièces des poètes françois. Paris 1571. IV. p. 202.) in einer ähnlichen Fassung vorkommt; allein auch dieser hat die Idee nicht zuerst gehabt, denn der Gedanke findet sich schon bei dem alten persischen Dichter Sadi in seinem Bostan oder Fruchtgarten (deutsch von Graf, Bd. I. S. 87). Auf diese Weise könnte man noch eine unzählige Menge ähnlicher Fabeln und Erzählungen auf so alte Quellen zurückführen, wollte man überhaupt das lesende Publikum mit dergleichen Untersuchungen ermüden. Es genüge noch, zwei orientalische Stoffe anzuführen, die zwar ebenfalls allgemein bekannt sind, deren orientalische Quelle aber unsers Wissens dies weniger sein dürfte. Der erste ist die Novelle von Romeo und Julia. Einer der berühmtesten Erklärer Shakespeare's, der englische Alterthumsforscher Douce, hat bereits behauptet, die Urquelle dieser Erzählung sei in dem griechischen Romane des Xenophon von Ephesus enthalten. In diesem wird nämlich erzählt (II. 11. sq.), eine gewisse Anthia, die Heldin der ganzen Geschichte, welche, von ihrem Gatten getrennt, in Räuberhände gefallen und aus diesen von einem gewissen vornehmen Jüngling, Namens Perilaus, befreit worden war, habe, als sie gesehen, daß dieser sich sterblich in sie verliebt und sie sich nicht vor seiner Zärtlichkeit retten könne, aus Furcht vor Gewalt und von dem Wunsche, ihrem Gatten treu zu bleiben, beseelt, sich von einem Arzte Gift geben lassen, sei auch scheinbar gestorben und mit großem Gepränge in einer Gruft beigesetzt worden. Allein jener Trank war blos ein Schlaftrunk, sie erwachte daher im Sarge aus dem Schlafe, während die Gruft von Seeräubern wegen angeblich darin befindlicher Kostbarkeiten geplündert ward rc. Es ist indeß wenig wahrscheinlich, daß der italienische Novellist, dessen Erzählung man gewöhnlich für Shakespeare's Quelle hält, Luigi da Porto († 1531), in seiner erst nach seinem Tode im Druck erschienenen (1535) und von Einigen auch dem Cardinal Bembo, wenigstens zum Theil zugeschriebenen Novelle Giulietta jenen griechischen Roman benutzen konnte, denn zu jener Zeit war er noch gar nicht herausgegeben, und er hätte demnach das griechische Manuscript selbst vor Augen gehabt haben müssen. Nun giebt es aber noch einen ältern Gewährsmann als Luigi da Porto für denselben Stoff, nämlich den viel frühern Novellisten Massuccio di Salerno, der um 1470 lebte und in dessen Novellino die Quelle der Giulietta die 33. Erzählung bildet. Dort wird nämlich erzählt, wie ein junger Sieneser, Namens Mariotto, nachdem er sich von einem Mönche heimlich mit der Geliebten seines Herzens zusammengeben ließ, fliehen muß, weil er einen Bürger im Streite tödtlich verwundet hat. Nach seiner Abreise wird Giannozza — dies ist der Name seiner Geliebten — von ihrer Familie gedrängt, sich zu verheirathen, sie sieht also keinen andern Ausweg, als sich jenem Mönche

*) Bl. f. lit. Unterh. 1846. Nr. 295. S. 1180.

anzuvertrauen, der ihr ein Schlafpulver giebt, welches sie in einen todtenähnlichen Zustand versetzt, so daß man sie auch wirklich beerdigt. Noch ehe jedoch der Bote, den der Mönch an ihren zu Alessandria weilenden Gemahl absendet, um ihn mit dem wahren Sachverhältniß bekannt zu machen, dort anlangt, hat dieser schon den Tod seiner theuren Giannozza erfahren und ist nach Siena geeilt, um sie noch einmal zu sehen. Als er jedoch in die Gruft hinabsteigt, wo sie ruht, findet er den Sarg leer, da sie bereits erwacht und zu ihm nach Alessandria geeilt ist; er selbst aber wird hier ergriffen und wegen des begangenen Mordes hingerichtet. Seine Gemahlin, die ihn natürlich in jener Stadt nicht angetroffen hat, kehrt nach Siena zurück, wo er inzwischen hingerichtet worden ist, begiebt sich in ein Kloster und stirbt kurz nachher. Anders fällt freilich der Schluß bei Luigi da Porto aus. Hier werden die Liebenden auch heimlich von einem Mönche getraut und Romeo entflieht ebenfalls wegen des Mordes eines Capulet, nach seiner Entfernung nimmt Julia auf gleiche Weise ein ihr von dem Mönche bereitetes Schlafpulver, um dem Drängen ihrer Verwandten, sich zu verheirathen, zu entgehen und eben so eilt Romeo, der ihren Tod erfahren, eher herbei, um seine Julia noch einmal zu sehen, als ihm die desfallige Mittheilung des Mönchs zugeht. Allein an ihrem Grabe angelangt, nimmt er Gift, und wie dasselbe bereits seine Wirkung thut, erwacht seine Geliebte im Sarge und stirbt, als sie ihn vor ihren Augen verscheiden sieht, ihm kurz darauf vor Kummer nach. Dieselbe Geschichte erzählt der etwas spätere Novellist Bandello († 1562) gleichfalls in der neunten Erzählung des zweiten Theils seiner Novellensammlung und fügt hinzu, sie habe sich zur Zeit des Bartolomeo della Scala in Verona zugetragen. Ein anderer italienischer Dichter, Luigi da Groto, gewöhnlich il Cieco di Adria (der Blinde von Adria) genannt (geb. 1541 zu Adria, † 1585), hat denselben Stoff in einem Trauerspiele, la Hadriana, bearbeitet und sagt, er habe denselben in einer Chronik des Landes gefunden. Die Prinzessin von Adria liebte den Prinzen Latinus, den Feind ihres Vaters und Mörder ihres Bruders, und da sie mit dem König der Sabiner verheirathet werden soll, läßt sie sich von einem Zauberer einen Schlaftrunk bereiten, der sie in einen todtenähnlichen Zustand versetzt. Sie wird in der königlichen Gruft beigesetzt, ihr Geliebter, der nichts von dieser Täuschung weiß, vergiftet sich und steigt zu ihrem Sarge hinab, um neben diesem zu sterben. Da erwacht sie, um ihren Bräutigam in ihren Armen verscheiden zu sehen, worauf sie sich ersticht. Da in diesem Stücke auch eine geschwätzige Amme vorkommt, hat man angenommen, daß Shakespeare dasselbe gekannt habe. Eine ähnliche Geschichte von zwei Liebenden auf der Insel Morea erzählt übrigens Adrien Sevin in seiner französischen Uebertragung von Boccaccio's Filocopo von 1542 und wohl möglich wäre es, daß sich dieselbe in der That ereignet hätte. Gleichwohl findet sich dieselbe Geschichte, jedoch mit einem heitern Ausgange, auch im Orient wieder. In der persischen Nachahmung der 1001 Nacht, dem 1001 Tag, kommt dieselbe nämlich auch (92. Tag) in der Geschichte Atalmulc's und Zelica's vor. Die

sterblich in den Sclaven Hassan verliebte Prinzessin Zelica läßt sich nämlich, um eine Vereinigung mit diesem möglich zu machen, von ihrer Amme Cale Cairi ein Kraut in das Ohr stecken, welches die Kraft besitzt, im Verlauf einer Stunde eine todtenähnliche Erstarrung herbeizuführen, man begräbt sie und jener, welche es sich als letzten Liebesdienst ausgebeten hat, die erste Nacht an ihrem Sarge zu wachen, gelingt es, sie aus demselben unbemerkt heraus und zu ihrem Geliebten zu bringen ꝛc. Der Verfasser einer andern mir vorliegenden persischen Märchensammlung, des Bahar Danisch, hat diesen Stoff ebenfalls benutzt. Bei ihm hat eine Frau in Abwesenheit ihres Gemahls mit einem jungen Menschen ein Liebesverhältniß angeknüpft und sich in Folge dessen so in denselben verliebt, daß sie sich für immer von ihrem Manne zu trennen beschließt. Da sie nun aber kein Mittel, von letzterm loszukommen, findet, so stellt sie sich ebenfalls todt und läßt sich begraben, ihre Amme aber hilft ihr auch aus dem Sarge und ihrem Geliebten gelingt es dann, sie zu entführen, ohne daß der betrogene Gatte das Geringste davon merkt*). Beiläufig bemerken wir noch, daß in dem Heptameron der Königin von Navarra die sechzigste Novelle viele Aehnlichkeit mit letzterer Geschichte hat.

Das letzte Beispiel, welches wir noch anführen wollen, betrifft einen Gegenstand, der sich sehr häufig von den Dichtern des christlichen Mittelalters und des Orients behandelt findet, nämlich den Leichtsinn, mit dem sich angeblich tief betrübte Wittwen über den Verlust ihrer zärtlich geliebten Gatten durch Eingehung neuer Liebesbande zu trösten wissen. Die berühmteste Erzählung dieser Art rührt von dem römischen Satiriker Petronius Arbiter, den man gewöhnlich als einen Zeitgenossen des Nero betrachtet, her. Dieser hat nämlich seinem Satiricon (Cap. III.) folgende Episode eingewebt. Eine vornehme Ephesierin verliert ihren Gatten, den sie aufs zärtlichste liebt; sie beschließt also an seiner Seite zu sterben und begiebt sich in die Gruft, wo er beigesetzt ist, um dort so lange um ihn zu weinen, bis sie der Schmerz und die Entkräftung — sie will nämlich weder Speise noch Trank zu sich nehmen — aufgezehrt hat. Ihre Verwandten bieten Alles auf, um ihren Entschluß rückgängig zu machen, allein vergebens. Während sie sich nun bei der Leiche ihrer Trauer hingiebt, wird ihre Einsamkeit auf einmal durch das Erscheinen eines Lebenden unterbrochen. In der Nähe jener Gruft befand sich nämlich eine Richtstätte, wo einige Verbrecher ans Kreuz geschlagen waren und wo ein Soldat Wache halten mußte, damit die Körper derselben nicht von ihren Freunden herabgenommen werden möchten. Derselbe sieht nun durch eine Oeffnung des Gewölbes Lichtschimmer herausdringen, er steigt also aus langer Weile und Neugier in dasselbe hinab, um zu sehen, was das zu bedeuten hat, und sieht auf einmal ein junges schönes Weib in Trauer vor sich. Er knüpft mit ihr ein Gespräch an, und die Frau, welche an ihm Gefallen findet, da er jung und schön ist, läßt sich durch sein Zureden bewegen, etwas Speise und Trank anzunehmen. Inzwischen fängt die

*) Bahar Danisch, transl. by J. Scott. T. I. p. 184. sq. (Shrewsbury 1799. III. 8.)

Frau an, weltlichere Gedanken in sich aufkommen zu lassen, die Schmeicheleien und Liebesversicherungen des Kriegers finden bei ihr ein offenes Ohr und nach einigen einleitenden Küssen und Umarmungen krönt sie am Sarge des schnell vergessenen Gatten die Wünsche des ihr völlig Unbekannten und tief unter ihren Verhältnissen Stehenden dadurch, daß sie ihm Alles gewährt, was eine Frau zu gewähren hat. Nach dieser an dem grausigen Orte verbrachten Schäferstunde verläßt der Soldat seine neue Geliebte, um seinen Posten wieder einzunehmen, allein während dem ist der Leichnam eines der Gekreuzigten geraubt worden und er muß nun die gebührende Strafe für seine Nachlässigkeit fürchten. Er kehrt also wieder zu der Wittwe in die Gruft zurück, um ihr seine Noth zu klagen und möglicher Weise ihren guten Rath zu vernehmen. Diese weiß sich auch sofort zu helfen, sie übergiebt ihm den Leichnam ihres erst so tief betrauerten Gatten, um ihn an der Stelle des geraubten Verbrecherleichnams ans Kreuz zu heften, da natürlich Niemand diese Verwechselung werde gewahr werden können. Diese abscheuliche Geschichte ist nun aber sehr oft bearbeitet worden. Von italienischen Novellisten finden wir dieselbe in den Cento novelle antiche (Nr. 56), bei Sercambi aus Lucca (um 1410) in der 16. Novelle und bei Annibale Campeggi (17. Jahrhundert) in dem zweiten Stücke seiner Novellensammlung. Ein alter französischer Trouvère des 13. Jahrhunderts machte daraus einen Schwank, Fabliau de la femme, qui se fit putain sur la fosse de son mari*), Voltaire schaltete sie seinem bekannten Romane Zadig (Cap. 2) ein und Lafontaine machte daraus seine berühmte poetische Erzählung la matrone d'Ephèse, die zu den gelungensten Producten seiner Muse überhaupt gehört. Gleichwohl hat aber Petronius diesen Stoff nicht selbst erfunden, sondern wahrscheinlich denselben als ein griechisches Märchen von irgend einem Fremden, vielleicht einem kleinasiatischen Sclaven erzählen hören, denn derselbe ist von der Art, daß nicht leicht zwei Urheber desselben angenommen werden können. Nach der Erzählung des Plutarch befand sich nach der von Crassus gegen die Parther verlorenen Schlacht ein Exemplar solcher milesischen Märchen, die Sisenna aus dem Griechischen ins Lateinische übersetzt hatte, unter den einem römischen Offizier abgenommenen Beutestücken. Jedenfalls ist schon darum die Erzählung älter als Petronius, weil man unter den Ruinen der domus aurea Nero's ein Basrelief fand, auf welchem eine Scene daraus abgebildet war. Das Original derselben scheint in der türkischen Bearbeitung der sieben weisen Meister oder des Buchs von dem weisen Sindbad, jenes uralten indischen Märchenbuchs, die den Titel der vierzig Vizire**) führt, in der Erzählung des sechsten Vizirs enthalten zu sein und lautet hier also: „Zur Zeit des Propheten Isa (Jesus) gab es einen jungen

*) Bei Barbazan et Méon, Fabliaux et Contes. T. III. p. 462. (Paris 1808. IV. 8.) Eine Bearbeitung des Stoffs steht auch in der altfranzösischen Fabelsammlung Ysopet (bei Robert, Fables inédites du XII—XIV. Siècle. Paris 1825. T. II. p. 437 sq.)

**) Die 40 Vizire oder weisen Meister. Z. erst. M. a. d. Türk. übers. v. W. Fr. Ad. Behrnauer. Lpzg. 1851. 8. S. 80. sq.

Schneider, der eine liebenswürdige Frau besaß. Beide hatten mit einander ausgemacht, daß der Ueberlebende von ihnen beiden jeden Tag bis zum Abend am Grabe des Gestorbenen zubringen und diesen beweinen solle. Nun fügte es sich, daß die Frau des Schneiders zuerst starb und ihr Mann hielt treulich sein Wort. Einmal ging der Prophet Isa (d. h. Jesus) an dem Grabe der Schneidersfrau vorüber und fragte ihren Mann, warum er so jammere und wehklage, und auf dessen Antwort betete er und rief die Gestorbene ins Leben zurück. Indeß entfernte sich der Schneider, um Kleider für seine Frau herbeizuschaffen, allein inzwischen ging der Sohn des Königs jenes Landes vorüber und als er ein so junges schönes Weib ohne Kleider in einem Leichentuche stehen sah, fragte er sie, wer sie sei und ob sie Niemandem angehörte. Diese aber versicherte, sie sei hier fremd, worauf ihr jener Kleider gab und sie mit sich fortnahm. Als der Schneider zurückkehrte und seine Frau suchte, erfuhr er, sie sei mit dem Prinzen fortgegangen; er eilte ihr also nach bis in den königlichen Palast und forderte sie hier von dem Prinzen zurück. Das böse Weib aber sagte, er sei nicht nur nicht ihr Mann, sondern vielmehr ein Straßenräuber, der ihr ihre Kleider ausgezogen, und sie hoffe und bitte demnach, ihn mit dem Tode für seinen Frevel zu bestrafen. Schon war man im Begriff ihren Wunsch zu vollziehen, da trat der Prophet Isa herzu, der den Sachverhalt besser als irgend ein Anderer wissen mußte, und rief: halt, dieses Weib ist die Frau des jungen Mannes. Er erzählte hierauf dem Prinzen den Hergang der ganzen Begebenheit, worauf er betete und sofort sank das Weib wieder dem Tod in die Arme. Der junge Mann aber bereuete es, so lange Zeit eine solche Frau beklagt zu haben. Dieselbe Geschichte ist nun aber auch in die 1001 Nacht übergegangen (N. 555 u. 556), nur daß hier der Held derselben kein Schneider, sondern ein Seidenhändler ist und die Frau nicht von dem Propheten Isa oder Jesus, sondern von einem Geiste ins Leben zurückgerufen wird. Am sonderbarsten ist es aber, daß dieselbe Geschichte auch ihren Weg nach China gefunden, denn mir liegt die französische Uebersetzung der Geschichte Tschuang Tseu's und der Frau von Soung vor*), die offenbar denselben Inhalt hat. Hier wird nämlich erzählt, der chinesische Philosoph Tschuang Tseu habe einst auf einem Begräbnißplatze eine junge Wittwe getroffen, welche das Grab ihres Mannes mit einem Fächer fächelte und auf sein Befragen, warum sie dies thue, antwortete, sie habe ihrem Manne versprechen müssen, sich nicht eher wieder zu verheirathen, als bis das eine Ende des Grabhügels ganz trocken geworden sei, weshalb sie eben diesen Fächer anwende, um denselben auszutrocknen. Mit Hilfe seiner Zauberkünste bewerkstelligte dies Tschuang, allein als er den Vorfall zu Hause seiner Frau Tian mittheilt, überhäuft diese ihn dafür mit Schmähungen und vermißt sich hoch und theuer, so etwas nie zu thun. Kurz darauf stirbt der Philosoph und seine Wittwe betrauert ihn gebührend. Da

*) Contes chinois, trad. p. Davis, Thoms, le P. Dentrecolles, publ. p. Ab. Rémusat. (Paris 1827. III. 12.) T. III. Nr. 3. u. hinter den Mille et un jours. a. a. O. p. 690. sq.

kommt wenige Tage nachher ein Jüngling Wangsun aus königlichem Blute in ihr Haus und sagt, er habe der Schüler ihres Mannes werden wollen, da dies nun nicht mehr möglich sei, möge sie ihm wenigstens gestatten, in seinen Büchern zu studiren. Die Wittwe nimmt ihn auch in ihr Haus auf und verliebt sich bald so in ihn, daß sie sich ihm selbst anträgt und seine Bedingungen, den Sarg mit dem Leichnam ihres Mannes aus dem Hause zu entfernen und ihn ohne alle Aussteuer zu heirathen, sofort annimmt. Die Hochzeit wird also gehalten, als aber die Vermählten das Brautbett besteigen wollen, bekommt der junge Ehemann auf einmal sehr heftige epileptische Zufälle und sein Diener sagt der höchlichst erschrockenen Wittwe, dieselben ließen sich nur durch das Gehirn eines noch nicht lange gestorbenen Menschen mit Wein vermischt und so getrunken, beseitigen. Das abscheuliche Weib weiß sich gleich zu helfen, sie läuft nach dem Orte, wo der Sarg ihres verstorbenen Mannes steht, erbricht den Deckel und will dem Todten eben den Schädel einschlagen, als derselbe sich aus dem Sarge erhebt und sich ihr wieder als lebend vorstellt — denn das Ganze war nur Maske gewesen, um sie zu prüfen. Zu Hause angelangt, finden sie zwar den neuen Ehemann nicht mehr, allein das Weib kann doch ihr Vergehen nicht längnen, sie erhängt sich also aus Scham und Furcht vor der Strafe, der erzürnte Philosoph aber steckt das Haus mit ihrem Körper und Allem, was sonst darin ist, in Brand. — Es würde zu weit führen, die zahlreichen Nachahmungen dieser Erzählung in fast allen Sprachen Europas anzuführen, es genüge nur noch zu bemerken, daß dieselben in neuerer Zeit mit großem Fleiße von Keller*) zusammengestellt worden sind. —

Haben wir nun an diesen wenigen Beispielen gezeigt, wie viel die romantische Poesie Europas dem Orient verdankt, so soll doch damit nicht gesagt sein, daß nicht auch eine Unzahl Originalstoffe von den mittelalterlichen Dichtern und Novellisten selbstständig erfunden und bearbeitet worden sei. Allein auch hier tritt der oben schon erwähnte Fall ein, daß einer solchen Erzählung meist eine wirkliche Begebenheit zum Grunde gelegen zu haben scheint. Wir haben allerdings den Raum nicht übrig, um dies weitläufig zu erörtern, allein wir können doch einen solchen Stoff anführen, der von der Mitte des Mittelalters bis auf unsre Zeit herab vielfach von romanischen und germanischen Dichtern bearbeitet ward, ohne daß darum fest ausgemacht ist, ob letztern nicht eine locale Begebenheit ihrer eignen Nation vorlag, sie sich also nicht eines Stoffplagiats an ihren Collegen im Süden schuldig machten. Dies ist die berühmte, furchtbar schaurige Sage von der Frau, die das Herz ihres Geliebten zur Strafe für ihre Untreue zu verzehren gezwungen ward. Dieselbe gründet sich angeblich auf eine wahre Begebenheit, nämlich auf das Schicksal des provençalischen Troubadours Guillaume de Cabestaing, eines Edelmanns aus Roussillon. Derselbe war als Page (varlet) in den Dienst

*) Les romans des sept Sages, hr. v. H. Ad. Keller. Tüb. 1836. 8. S. CLIX. sq. u. Dyocletianus Leben von Hans von Bühel. Quedl. 1841. 8. S. 49. sq.

des Ritters Raimond de Castel Roussillon getreten und hatte sich bald so in Gunst bei demselben zu setzen gewußt, daß ihn derselbe seiner Gemahlin zum Stallmeister gab. Das hieß aber, den jungen Mann einer Gefahr aussetzen, der er nicht zu widerstehen im Stande war. Von der Natur bereits mit einer schönen anmuthigen Gestalt begabt, wußte er sich durch sein zuvorkommendes, liebenswürdiges Betragen bei seiner Herrin bald so beliebt zu machen, daß dieselbe ihm deutlich ihre Gunst zu erkennen gab, und als der blöde Jüngling noch nicht wagte, ihr seine Liebe zu gestehen, da that sie selbst den ersten Schritt und bald waren alle Schranken zwischen ihnen gefallen. Die Liebe begeisterte den glücklichen Stallmeister zu feurigen Liedern auf die Dame seines Herzens, die zum Theil noch vorhanden sind, allein bald vergaßen die Liebenden die nöthige Vorsicht, die Dienerschaft schöpfte Verdacht und zweideutige Gerüchte drangen auch zu den Ohren des Ritters Raimond. Zwar wollte dieser denselben anfangs keinen Glauben schenken, um so mehr, als Cabestaing, bei seiner Ehre von seinem Herrn befragt, an wen wohl die glühenden Liebeslieder, die er dichte, gerichtet wären, zur Antwort gegeben hatte, sie seien zum Preise der Schwester seiner Herrin, Agnes, gedichtet worden, und sogar noch um die Unterstützung seiner stillen Werbung um deren Liebe bei seinem betrogenen Gönner bat. Der Ritter ging auch in die Falle, er begab sich mit ihm auf das Schloß Robert's von Tarascon, des Gemahls seiner Schwägerin, und theilte derselben im Geheim mit, seiner Gemahlin Stallmeister werde von geheimer Liebe zu ihr verzehrt. Die Dame kannte jedoch das wirkliche Verhältniß Cabestaing's mit ihrer Schwester recht wohl, um dieselbe aber vor der Rache ihres Gemahls zu sichern, stellte sie sich mit Vorwissen ihres Gatten, als theile sie im Geheim die Gefühle des Jünglings, und Raimond von Roussillon verließ beruhigt das Schloß seines Schwagers. Sein Erstes bei seiner Rückkehr nach Hause war nun, seiner Gemahlin — Margarethe war ihr Name — die Neuigkeit zu berichten, und diese, von Eifersucht gefoltert und in dem Wahne befangen, ihr Günstling sei wirklich in die Netze ihrer Schwester gefallen, machte demselben die bittersten Vorwürfe und ließ sich nur durch das von ihm gegebene Versprechen beruhigen, er wolle in einem Liede feierlich erklären, daß er nur sie allein liebe. Der Unglückliche that es und beging die Thorheit, dasselbe an seinen Herrn selbst zu richten. Zwar kam es in jener romantischen Zeit öfter vor, daß wandernde Troubadours die von ihnen zu Ehren einer Dame gedichteten Verse den Gatten derselben selbst überreichten, allein hier waren die Umstände anders, Raimond wußte wohl wahre Liebe von bloßer Höflichkeit und Galanterie zu unterscheiden; er zögerte keinen Augenblick, seine Rache zu stillen, forderte kaltblütig den Stallmeister auf, ihn auf einem Ritt in den Wald zu begleiten, dort stieß er ihn nieder, hieb ihm das Haupt ab und riß ihm das Herz aus dem Leibe. Er befahl hierauf seinem Koch, dasselbe wie Wildpret zuzubereiten und ließ es als besondern Leckerbissen seiner Gemahlin bei Tisch auftragen. Nachdem sie dasselbe verzehrt, fragte er sie, ob sie wisse, was sie gegessen, und als sie antwortete: nein, aber es schmecke

vortrefflich, da rief er: das glaube ich gern, Ihr aßet das, was Euch stets das Liebste war. Bei diesen Worten zeigte er ihr das blutige Haupt ihres Liebhabers und rief: das ist der Kopf des Mannes, dessen Herz Ihr verzehrt habt. Bei diesen furchtbaren Worten sank sie in Ohnmacht, aber bald kam sie wieder zu sich und rief: Ja, Barbar, ich habe dieses Gericht so wohlschmeckend gefunden, daß ich niemals wieder etwas Anderes kosten werde, auf daß ich den Geschmack desselben nicht verliere. Blind vor Wuth riß Raimond das Schwert aus der Scheide, um die Ungetreue zu durchbohren, allein sie entfloh auf den Balcon ihres Zimmers und stürzte sich von hier auf den Schloßhof hinab. Diese furchtbare Rache machte aber selbst zu jener gegen weibliche Untreue nicht eben sehr nachsichtigen Zeit solches Aufsehen, daß die Verwandten der beiden Unglücklichen sich mit dem König von Arragonien, Alphons, verbanden, und dem grausamen Ritter den Fehdehandschuh hinwarfen. Seine Burg ward gebrochen, er selbst verscholl in harter Gefangenschaft, die Leichen der beiden Liebenden aber wurden in Ein Grab gelegt und vor einer Kirche zu Perpignan feierlich beerdigt, eine Inschrift auf dem ihnen gesetzten Denkmal aber erhielt noch lange das Andenken ihres tragischen Schicksals. Boccaccio hat in der 9. Novelle des 4. Tages seines Decameron jene Begebenheit nach der dialogisch gehaltenen und provençalisch gleichzeitig geschriebenen Lebensgeschichte des Troubadours*) bearbeitet und sich nur die Veränderung erlaubt, daß er statt Raimond's von Roussillon und Cabestaing's zwei provençalische befreundete Edelleute, Guglielmo Rossiglione und Guglielmo Guardastagno zu Helden seiner Novelle macht. Gleichwohl giebt es noch eine ähnliche Sage aus Bretagne, die selbstständig und nicht erst aus der provençalischen entstanden zu sein scheint, da ein dem letztgenannten Lande angehöriger Troubadour in einem seiner Gedichte auf dieselbe anspielt**).

Der nordfranzösische Dichter Jean Renault aus Bassin (12. Jahrhundert) erzählt nämlich in dem noch vorhandenen Lay del prison oder Lai d'Ignaurés***), es habe zu seiner Zeit ein bretagnischer Ritter, Namens Ignaurés, gelebt, der so liebenswürdig, aber auch so verliebt gewesen, daß er zwölf Frauen zugleich geliebt und jede die Ueberzeugung gehegt habe, seine einzige Liebe zu sein. Gleichwohl entdeckte zuletzt die Frau des Herrn von Ariol die Wahrheit, theilte ihren betrogenen Schwestern das Geheimniß mit und dieselben beschlossen, ihn in einen Hain zu locken, wo sie sich so an ihm rächen wollten, daß ihm für immer die Lust verginge, andere Frauen zu täuschen. Der Listige aber wußte sich so gut zu entschuldigen und sein Verlangen, diejenige, welche ihn am meisten geliebt, möge den ersten Streich auf ihn führen, war so trefflich auf den weiblichen Stolz berechnet, daß sie ihm verziehen und nur verlangten, er möge sich für eine unter ihnen entscheiden.

---

*) Manni, Istoria del Decamerone p. 308. Raynouard, Choix des troubadours T. v. p. 187. sq.

**) S. Raynouard T. ii. p. 308.

***) Lai d'Ignaurés en vers du XII. siècle p. Renaut etc. Paris 1832. 8. Auszug bei Legrand, Fabliaux. T. iii. p. 265. sq.

Er wählte die Frau von Ariol und blieb derselben von nun an getreu, allein das Geheimniß blieb doch nicht verborgen. Einst befanden sich jene zwölf Ehemänner bei ihrem Lehnsherrn, da spottete einer der Hofleute über die Brüderschaft des Heiligen Ariol, jene fragen nach der Bedeutung dieses Ausdrucks, und erfahren den Zusammenhang. Der Herr von Ariol nimmt es über sich, seine Leidensgefährten zu rächen, er ermordet Ignaurés und setzt sein Herz gebraten den zu seiner Gemahlin geladenen Frauen vor. Nachdem sie gespeist, verkündet man ihnen, was sie gegessen, allein jetzt erwacht ihre Liebe zu dem Unglücklichen auf gleiche Weise, sie erklären sämmtlich, keine Nahrung mehr zu sich nehmen zu wollen, und sterben freiwillig den Hungertod.

Nun existirt aber noch eine dritte gleichzeitige Sage, die ebenfalls dem französischen Boden angehört. In einer alten Chronik vom J. 1380 wird erzählt, ein gewisser Regnault Chatelain von Coucy habe in seinen letzten Augenblicken, als er bei der Belagerung von St. Jean d'Acre auf dem Schlachtfelde niedergestreckt lag und keine Hoffnung auf Rettung mehr hatte, seinem Stallmeister aufgetragen, seiner Geliebten, der Frau von Fayel, eine von ihr erhaltene Haarkette, einen kleinen Schrein mit von ihr erhaltenen Kleinodien und sein Herz zu überbringen. Der Herr von Fayel, der Verdacht schöpft, nimmt dem zurückgekehrten Stallmeister das Anvertraute ab und verhindert ihn, mit seiner Gemahlin zusammen zu kommen: er läßt das Herz durch den Koch ebenfalls zum Essen zurichten und es seiner Gemahlin vorsetzen; nachdem diese es nichts ahnend verzehrt, theilt er ihr mit, was sie gegessen, sie giebt ihm dieselbe Antwort, wie Margarethe von Roussillon ihrem Gatten, und stirbt ebenfalls freiwillig den Hungertod. Auch diese Begebenheit hat noch vor dem J. 1250 ein altfranzösischer Dichter bearbeitet *). Der deutsche Minnesinger Conrad von Würzburg dichtete denselben Stoff in einer noch erhaltenen poetischen Erzählung, das Herz betitelt **), nach und übertraf sein Vorbild bei weitem. Ob jedoch die von der Königin von Navarra in ihrem Héptaméron (Journée IV. Nd. 2.) berichtete ähnliche Geschichte, die sich nur dadurch unterscheidet, daß der rachsüchtige Ehemann seine treulose Gattin nöthigt, lebenslänglich aus dem in Silber gefaßten Hirnschädel ihres von ihm getödteten Buhlen zu trinken, jener Urquelle nachgebildet oder wirklich, wie sie sagt, sich in Deutschland zugetragen habe, ist schwer zu sagen. Gleichwohl scheint diese Redaction auch hier mit Ausnahme des Schlusses — der beleidigte Gatte nimmt sie zuletzt wieder zu Gnaden an — auf einer ältern Ueberlieferung zu beruhen. Denn wir finden schon in dem oben angeführten Märchen- und Legendenbuche des christlichen Mittelalters, der Römer Thaten (Gesta Romanorum), Cap. 56, den Urtypus der Begebenheit wieder. Dort wird nämlich erzählt, ein Kaufmann habe einmal auf seinen Reisen einen Fürsten angetroffen und sei von demselben mit zu einer Jagd genommen worden. Scheinbar habe dem Fürsten

*) L'histoire du Chatelain de Coucy et de la dame de Fayel, publ. p. Crapelet. Paris 1829. 8.

**) Bei v. d. Hagen, Gesammtabenteuer. Bd. I. S. 224.

nichts zu seinem vollständigen Glücke gemangelt, so daß der Kaufmann sich darüber ausgesprochen habe, wie glücklich Jener im Verhältniß zu seiner Lage zu preisen sei. Als dies der Fürst hörte, lud er ihn zum Abendessen ein. Hier erblickt er auch die Gemahlin desselben, die von so wundervoller Schönheit ist, daß er ganz außer sich geräth, allein wie wird ihm, als er ihre Speisen in einem Todtenschädel auftragen und dann in seinem Schlafgemach hinter einem Vorhang zwei Leichen hängen sieht, vor denen Kerzen brennen! Er bringt die Nacht unter furchtbarer Angst hin und muß am andern Morgen von dem Fürsten hören, daß jener Schädel der des Ehebrechers ist, den der Fürst getödtet hat, die Leichen aber die zweier Verwandten des Fürsten, die der Sohn des Gemordeten aus Rache erschlug, und die den Fürsten stets an die Blutrache gegen den letztern erinnern sollten. Mochte nun dieser Sage ein wirkliches Factum zu Grunde liegen oder nicht, die Moral derselben war, man dürfe Niemand glücklich preisen, bevor man nicht seine Familienverhältnisse kennen gelernt. Der bekannte deutsche Anekdotensammler Johannes Pauli bearbeitete denselben Stoff in seinem zu Anfang des 16. Jahrhunderts sehr oft gedruckten und vielbeliebten Buche, Schimpf und Ernst, unter dem Titel: „Ein Jeder hat sein Kreuz; von einem Ritter*);" unser biederer Hans Sachs brachte ihn unter dem Titel: „Historia von dem Ritter aus Frankreich, den ein Kauffmann selig nennt," in kräftige Reime**), und der spanische Dramatiker Luis-Velez de Guevara verarbeitete denselben sogar zu einem Drama, Cumplir dos obligaciones y duquesa de Saxonia, jedoch so, daß hier die Frau — die Handlung geht auf einem Schlosse bei Prag vor — unschuldig und nur durch einen Verläumder, der sie fälschlich, weil sie seine Liebe zurückgewiesen hat, beschuldigt, in den Verdacht des Ehebruchs bei ihrem Manne, einem Herzog zu Sachsen, gekommen ist. Der Fremde, ein Spanier, Rodrigo de Mendoza, der, als er im Schlosse übernachtet, die Begebenheit hört, nimmt sich ihrer an und fordert den Verläumder zum gottesgerichtlichen Zweikampf, und letzterer gesteht, nachdem er, tödtlich verwundet, fällt, sein Verbrechen. Von neuern Dichtern hat Friedrich Leopold Graf zu Stollberg den Stoff in seiner herrlichen Ballade „die Büßende" behandelt, sich aber ganz an das Original im Héptaméron der Margarethe von Valois gehalten. Viel früher hat jedoch schon ein alter Meistergesang, das Lied vom Brennenberger***), dieselbe Sage auf den deutschen Minnesinger Reinmann von Brennenberg (bei Regensburg, zwischen 1276—1324) übergetragen, allerdings in der Form, wie sie uns in der Begebenheit der Dame von Fayel von dem französischen Trouvère geschildert wird. Indeß ist der Umstand mit dem in Silber zum Trinkbecher gefaßten Hirnschädel echt germanisch, denn es ist bekannt, daß Alboin, der Longobardenkönig, seine Gemahlin Rosamunde nöthigte, aus dem in Silber gefaßten Hirnschädel ihres von ihm getödteten Vaters Cunimund zu trinken.

*) Frankf. Ausg. 1563. Fol. Bl. 43.

**) Gedichte. Kempten Th. I. S. 355.

***) Im Wunderhorn Bd. II. S. 229. u. bei Hagen Minnesinger. Bd. IV. S. 281.

Nahe verwandt ist auch die von Boccaccio (IV. 1.) erzählte Novelle von dem Fürsten Tancred von Salerno. Derselbe hatte eine einzige Tochter und Erbin Ghismonda, diese stand mit einem seiner Pagen Guiscardo in einem Liebesverhältnisse und gewährte ihm in ihrem Gemache, welches mit einer geheimen Grotte in Verbindung stand, häufig Zutritt zu sich. Einst belauschte sie ungesehen ihr Vater und als er ihr am nächsten Tage Vorwürfe machte, vertheidigte sie ihre Liebe so heftig, daß Tancred den Pagen tödten und ihr sein Herz in einem goldnen Becher zustellen ließ. Die Prinzessin hatte aber bereits ihr Schicksal geahnt, sich einen Gifttrank bereiten lassen, goß diesen hinein, trank ihn und starb, indem sie den Becher an ihr Herz drückte. Es giebt fast keine Sprache des südlichen und westlichen Europa, die sich diesen Stoff nicht zu eigen gemacht hat, theils in Uebersetzungen, theils in Bearbeitung, auch Deutschland hat eine solche von Bürger in seiner Ballade Lenardo und Blandine erhalten, allein leider ist gerade diese, mit dem Urbilde bei Boccaccio zusammengehalten, völlig verunglückt zu nennen.

Dr. Gräße,
königl. sächs. Hofrath.

Das System der Gesangkunst nach physiologischen Gesetzen *).

Wenn es unsere Zeit überhaupt charakterisirt, daß sie mit jedwedem empirischen Herumsuchen und Zusammenstellen nicht mehr zufrieden ist, daß sie vielmehr bei allen Dingen auf einen tiefern, festen, wissenschaftlichen Grund zurückzugehen sich bestrebt, so konnte es nicht fehlen, daß besonders auch für die Gesangkunst — für diese von so Vielen mit innigster Liebe gepflegte Verschönerin des Lebens — das Bedürfniß nach einer sicherern Grundlage sich herausstellte. Und es haben in dieser Hinsicht in unserm Jahrhundert Liscovius, Johannes Müller, Lehfeldt u. A. sehr Verdienstvolles geleistet, indem sie auf das menschliche Stimmorgan selbst zurückgegangen sind und eben so fleißige als erfolgreiche Untersuchungen damit angestellt haben; vor allem gilt dies von den Untersuchungen, welche Johannes Müller in sehr ausgedehnter Weise an todten Kehlköpfen selbst gemacht hat. — Seit dieser Zeit nun, da man den menschlichen Stimmorganismus näher kennen gelernt hat, haben auch die Gesanglehrer mehr oder weniger an die dort gewonnenen Resultate sich angelehnt; und die Gesangschulen, welche früher höchstens mit Notenbeispielen begleitet waren, enthalten seit jener Zeit auch anatomische Beschreibungen und Zeichnungen der einzelnen Theile des menschlichen Stimmorganismus. Und damit ist offenbar schon ein großer Schritt zu einer wissenschaftlichen Begründung der Gesangkunst geschehen; aber wenn wir nach den Resultaten fragen, welche aus jenen anatomischen Beschreibungen für die Gesanglehre selbst wirklich gewonnen worden sind, so müssen wir leider eingestehen, daß diese Resultate für den Gesang noch gar nicht gehörig daraus gezogen worden sind, daß daher das alte Dunkel, welches so lange Zeit über der innern Werkstätte der menschlichen Stimme ausgebreitet lag, noch heute über der alten Kunst des Gesanges waltet. Denn, wenn auch wohl die Ansicht über das menschliche Stimmorgan im Allgemeinen sich gebessert hat, so sind doch die einzelnen Gesetze der Thätigkeit beim Singen, wie sie aus der Natur der betreffenden Muskeln 2c. folgen, immer noch im Dunkel geblieben. Natürlich blieb bei so bewandten Umständen auch die Gesangkunst und die Methode, sie zu lehren,

*) Der Verfasser hat diese Abhandlung im Künstlerverein zu Hannover mit allgemeinem Beifall vorgetragen. D. R.

dasselbe, was sie zuvor war, d. h. rein empirisch und unsicher; jene natürlichen Gesetze ließen sich höchstens ahnen, aber wissenschaftlich erklärt und festgestellt waren sie nicht. Daß aber auch gerade diese Kunst einer noch tiefern und klarern wissenschaftlichen Begründung bedarf, spricht sich deutlich genug nicht blos in eben jenen Gesangschulen aus, wo neben diesen physiologisch-anatomischen Beschreibungen noch die alte Unsicherheit und Unordnung hergeht, sondern auch in dem beim großen Publikum fast allenthalben herrschenden Mangel eines sichern Kriteriums für guten Gesang überhaupt. Daß aber jene physiologischen Untersuchungen, welche am todten Organe sich machen lassen, bis jetzt für die Gesangkunst ohne erkleckliches Resultat geblieben sind, hat offenbar darin seinen Grund, daß auch die bessern Gesanglehrer (welche sich selbst eine genauere Kenntniß des Organs verschaffen wollten) immer nur bei der Betrachtung des Organs in seinem ruhenden Zustande stehen geblieben sind, statt, was die Hauptsache ist, nach der Art und Weise der Thätigkeit desselben, besonders der betreffenden Muskeln, zu fragen. Sie hätten nicht blos die Beschaffenheit der einzelnen Theile, sondern auch deren Function selbst genau beschreiben und sodann gemäß der beim todten Organ sich klar herausstellenden Thätigkeit jedes Theils, den richtigen, gesetzmäßigen Gebrauch des lebendigen Organs feststellen müssen. Denn das Singen besteht ja eben nur in der größten Thätigkeit des Organs. — Es giebt freilich keine Gesangschule, welche nicht die Wahrheit des Satzes anerkennt, daß nur die von der Natur selbst verzeichnete Methode die einzig richtige sei; nur um so mehr ist es aber zu verwundern, daß es Niemand in den Sinn gekommen ist, die physiologische Untersuchung, d. h. den am todten Kehlkopf bei Erzeugung der Töne sich offenbarenden Proceß selbst als Grundlage des Ganzen an die Spitze zu stellen und daraus alles Weitere abzuleiten. Kurz, ein auf die Physiologie gegründetes System der Gesangkunst hat gefehlt und die in den vorhandenen Gesangschulen selbst herrschende Verschiedenheit der Ansicht in den wichtigsten Punkten (z. B. hinsichtlich der Zahl der Register der menschlichen Stimme), die Unklarheit und Unsicherheit der Begriffe und Gesetze, und die jedem Leser sogleich auffallende Unordnung in Eintheilung und Behandlung des mannigfaltigen Stoffes war die natürliche Folge davon. — Im Gegensatze hierzu hat der Verfasser nicht blos selbst vielfache Versuche mit todten Kehlköpfen angestellt, sondern es haben sich ihm auch, da er sogleich auf die Thätigkeit des Organs hauptsächlich sein Augenmerk richtete, bald die physiologischen Gesetze für den Gebrauch des lebendigen Organs deutlich ergeben: Gesetze, welche in sofern neu sind, als sie bisher nicht hinlänglich erkannt und für die Gesangkunst methodisch verwendet wurden; alt aber sind diese Gesetze, sofern sie die natürlich gegebenen sind und — wenn auch unbewußt — von guten Sängernaturen stets zur Anwendung kamen und kommen mußten. — Von der Erkenntniß der einzelnen Gesetze aus war es dann auch nicht mehr schwierig, die Gesangkunst in ein förmliches System zu bringen; ja es hängen alle Theile dieses natürlichen Systems so eng zusammen, daß, wenn nur die zu Grunde liegende

physiologische Thatsache als richtig anerkannt ist — und jeder Mediciner kann und muß sie als wahr bestätigen — damit zugleich die innere Wahrheit des ganzen Systems und aller seiner Theile bis ins Einzelnste schon gegeben ist. Wieviel aber damit für den praktischen Unterricht gewonnen ist, leuchtet von selbst ein; denn alle die Fehler des Gaumentons, Nasentons, des verkehrten Athemgebrauchs, der nicht angewandten Muskelkraft ꝛc. lassen sich auf diese Weise nicht blos viel schneller, sondern auch gründlicher curiren. Ja, der Verfasser hat bei seinem praktischen Unterricht schon hinlänglich die Nutzbarkeit jener physiologischen Erkenntniß erfahren und ist darum auch weit entfernt, in dem Folgenden etwa nur sein System der Gesangkunst geben zu wollen, sondern er giebt das System der Natur des thätigen Organs selbst, wie er es wissenschaftlich als wahr erkannt, und praktisch an seinen Schülern allen erprobt hat. — Nach diesen Vorbemerkungen möge es vergönnt sein, zur Sache selbst überzugehen.

Beim Spielen einer Violine, Flöte ꝛc., überhaupt bei der Instrumentalmusik hat es der Mensch mit einem todten Instrumente zu thun; beim Gesang dagegen ist es ein ihm selbst innewohnendes, in und mit ihm selbst lebendes Instrument, das er nach seinem Willen gebraucht. Das Instrument, in welchem der Ton entsteht, ist ein Theil seines eigenen lebenden Organismus, ein lebendiges Organ, das er zum erhöhten Ausdruck seiner Empfindungen verwendet. Dies Gesangsorgan selbst aber ist bei den verschiedenen Menschen von verschiedener natürlicher Beschaffenheit; der weibliche Kehlkopf ist um ein Drittel kürzer, als der männliche, und unter diesen selbst ist der eine bald fleischiger, bald elastischer als der andere. Eben so sind die um und über dem Kehlkopf liegenden Theile, welche dem im Kehlkopf erzeugten Tone zur Resonanz dienen — die Mandeln, die Gaumenbogen mit dem Zäpfchen ꝛc. — bald größer oder kleiner, bald stärker oder schwächer. Es ergeben sich daraus von selbst die natürlich verschiedenen Stimmgattungen, welche man in männliche und weibliche, und diese wieder in Baß und Tenor, Alt und Sopran (mit ihren Unterabtheilungen) eintheilt. Von der Mutation der Stimme, wobei sich, wie man zu sagen pflegt, die Stimme erst bricht, und welche in der natürlichen Entwickelung des Kehlkopfs selbst ihren Grund hat, indem dieser während der Mutation erst seine ganze Größe und bestimmtere Gestaltung erhält (vergl. S. 124) — von dieser Entwickelungsperiode reden wir hier nicht, denn auch alles Singen verbietet sich in dieser Zeit von selbst. Ist aber die Mutation vorüber und der Kehlkopf ausgewachsen, so reiht sich eine Stimme allerdings gleichsam von selbst in ihre natürliche Stimmgattung ein; dennoch treten innerhalb des gegebenen Umfangs dieser Töne selbst wieder unzählige verschiedene Fälle ein, welche eine weitere Ausbildung der gegebenen Naturanlage erheischen, positiv und negativ. Nicht blos, daß ein und derselbe Mensch stets zwei verschiedene Stimmregister hat, welche ausgeglichen, ja öfters auch besondere Klangarten (Gaumen- und Nasenstimme), welche beseitigt werden müssen; sondern der künstlich gebildete Ton an und für sich ist auch noch

wesentlich verschieden vom bloßen Naturton, indem er auf der alleinigen Anwendung der richtigen natürlichen Factoren beruht und dergestalt in ihrem richtigen Gebrauche übt, daß hierdurch erst der Ton fähig wird, aller unnöthigen materiellen Beigabe entkleidet, die Empfindungen der Seele ungetrübt aus sich herausleuchten zu lassen. — Um dieses zu erreichen, giebt es nur eine einzige, richtige Gesangsmethode, und dies ist offenbar diejenige, welche die Natur selbst vorschreibt. Alle stimmen auch darin überein, daß die Gefühlsbildung in Verbindung zu bringen sei mit der mechanischen Bildung des Gesangsorgans. Aber welches eben der richtige Weg zur Bildung dieses für uns unsichtbaren Organs sei, muß vor allem deutlicher und bestimmter festgestellt werden, als es bisher geschehen ist; und die einzige sichere Grundlage dazu geben uns nur die physiologischen Untersuchungen am todten, ausgeschnittenen Kehlkopf. — Die hier bei Erzeugung der Töne herrschenden Gesetze müssen auch vom Sänger gebraucht werden; da jedoch beim Sänger der Gebrauch der im Hals liegenden Muskeln nicht für uns sichtbar ist, so muß einerseits aus den erzeugten Tönen selbst erst zurückgeschlossen werden, ob die Thätigkeit die richtige war, andererseits durch Vormachen des richtigen Klanges von Seiten eines selbst praktisch gebildeten Lehrers auf die richtige Thätigkeit des Organs hingeleitet werden. — Natürlich ist es nicht möglich, hier unser System bis ins Einzelne darzulegen, wir müssen uns vielmehr für jetzt auf die Darstellung der Grundzüge desselben beschränken und nehmen daher aus den drei Theilen unseres Systems jetzt nur dasjenige heraus, was uns zur besten Veranschaulichung der ganzen Sache am geeignetsten erscheint und uns auf die einfachste Weise in eine bisher sehr wenig erhellte Werkstätte den Blick eröffnet.

1. Physiologischer Theil.

Der Ton an und für sich, als einzelner; oder die allgemeinen Erfordernisse zu einem guten Ton.

Der menschliche Stimmorganismus besteht wesentlich aus drei Theilen oder Factoren, einem Windrohr (Luftröhre mit Lungen), einem Schwinger (dies ist der Kehlkopf mit den beiden Stimmbändern, welche durch die dazwischen ausfließende Luft in schwingende Bewegung versetzt werden) und einem Ansatzrohr (worunter wir mit dem Physiologen Johannes Müller alle die Theile verstehen, welche über dem Kehlkopf liegen, die Theile der Schlund- und Mundhöhle). Daß aber das Singen überhaupt nur beim Ausathmen möglich ist, nicht auch beim Einathmen, weil nur beim Ausathmen die Stimmbänder nahe an einander liegen, ist allgemein anerkannt. —

Macht man nun Versuche am ausgeschnittenen Kehlkopf einer Leiche, so wird in die abgeschnittene Luftröhre, deren oberste Spitze ja der Kehlkopf bildet, eine hölzerne Röhre gesteckt und die Thätigkeit der Lungen durch unser Einblasen in diese hölzerne Röhre ersetzt; das Ansatzrohr aber,

oder die Theile über dem Kehlkopf sind ganz weggelassen und somit der Kehlkopf schon oben geöffnet (was beim Sänger durch die Oeffnung des Mundes geschehen muß, damit der Athem seinen Ausgang hat). Der hintere Theil des Kehlkopfs wird sodann auf ein Brettchen befestigt und an seinen vordern Theil, den sogenannten Schildknorpel, eine kleine Wagschale gebunden, in welche man verschiedene Gewichte einlegt, um den Schildknorpel hinabzuziehen und so die Stimmbänder verschieden zu spannen. — Durch die auf diese Weise gemachten Versuche gewann schon der große Physiolog Müller oft über $2\frac{1}{2}$ Octaven Töne, und eben so erreichten auch wir — bei männlichen wie bei weiblichen Kehlköpfen — oft $1\frac{1}{2}$ Octaven Brusttöne und eben so viel Falsettöne, also einen Umfang von 3 vollen Octaven, und zwar reichte etwas über 1 Pfund Gewicht dazu hin; bei den Brusttönen schwangen die Stimmbänder in ihrer ganzen Länge und der ganzen Breite, bei den Falsettönen zwar auch in ihrer ganzen Länge, aber nicht in der ganzen Breite, sondern nur mit ihren zarten innern Rändern, welche zunächst die Stimmritze einschließen. Die durch das Blasen in Schwingung gesetzten elastischen Stimmbänder erklangen nach Höhe und Tiefe verschieden, je nach dem verschiedenen Gewicht, das wir in die Wagschale legten, um die Stimmbänder verschieden zu spannen; unser Einblasen in die Röhre aber blieb dabei immer gleich schwach, und auch die neben und oberhalb des Kehlkopfs liegenden Theile wirkten dabei noch gar nicht mit, denn sie waren ganz weggeschnitten. Bei gleich schwachem Blasen und ohne Berührung des Kehlkopfs von oben oder von der Seite ergaben sich alle jene Töne, sogar 3 Octaven, nur durch Einlegen eines successiv größern Gewichts in jene Wagschale.

Eine ganz eigenthümliche Ueberraschung ist es, wenn man die auf solche Weise am todten Kehlkopf erzeugten Töne zum ersten Mal selbst ganz deutlich hört, und noch mehr, wenn man einen solchen Kehlkopf im günstigen Falle sogar 3 volle Octaven Töne so zu sagen singen hört. Dazu bedarf es aber außer der todten Kehlköpfe, welche wohl leicht überall zu diesem Zwecke zu bekommen wären, nicht blos eines in der Anatomie sehr erfahrenen Arztes, um den todten Kehlkopf gehörig zu präpariren, sondern auch eines sehr genau construirten Apparates, welcher nur auf Universitäten zu bekommen ist. — Da jedoch schon der Physiolog Johannes Müller diese Versuche in seinem Werke gründlich aus einander gesetzt hat, da ferner jeder Mediciner die Thatsache als richtig bestätigen muß, daß sich auch am todten Kehlkopf deutlich hörbare Töne, und zwar bis zu 3 Octaven, hervorrufen lassen: so können wir uns des weitern Eingehens auf diese Versuche überheben; wichtig dagegen sind die Folgerungen, welche aus denselben für den Gesang selbst sich ergeben, und diese kurz zusammenzufassen ist jetzt unsere Aufgabe.

Daß nur ein solcher Ton, welcher theils lange angehalten, theils hinsichtlich seiner Stärke und Farbe noch nuancirt werden kann, der Anforderung *im Gesange* entspricht, sieht Jeder ein; daher müssen wir, wie von der Ton-

Erzeugung, so auch von der Ton-Nuancirung reden; und es wird bald Alles klarer werden, wenn wir die doppelte Frage beantworten:

Was dient zur Ton-Erzeugung? und was zur Ton-Nuancirung?

Zur Erzeugung eines Tons dient die Luft, die Spannung der Stimmbänder und die Oeffnung des Mundes; die Luft, denn ohne sie gerathen die Stimmbänder nicht in Schwingung: ohne Athem kein Ton; sobald der Athem aufhört, hört auch der Ton auf. Aber wir haben schon gesehen, daß ein gleich schwaches Blasen hinreicht, um alle Töne einer Stimme, sogar 3 Octaven, hervorzurufen. Ja, es ist zum Verwundern, daß wir beim schwächsten Athem schon in allen Lagen einen ziemlich starken Ton erlangen. Dadurch widerlegt sich sogleich die Ansicht vieler Lehrer, daß zur Erzeugung der verschiedenen Töne nach Höhe und Tiefe ein verschiedener Grad der Athemstärke nöthig sei, und somit die Stimme nach verschiedenen Hauchungen sich eintheile; ein Lehrer zählte deren vier, ein anderer wollte drei, während die Natur selbst doch nur eine einzige gleiche Athemführung für alle Töne von vorn herein als physische Grundlage uns vorzeichnet. Allerdings helfen Natursänger zu Erzeugung ihrer Töne gerne mit einem größern Stoß des Athems nach, und in der That lassen sich durch Verstärkung des Blasens allein, ohne größere Spannung der Stimmbänder, die Töne bis zu einer Quinte auch beim todten Kehlkopfe erhöhen. Aber solche Töne, je mehr sie nur auf Athemkraft beruhen, klingen geräuschvoll, schreiend, und es ist dabei übersehen, daß die Luft nicht allein für die Erzeugung eines Tons, sondern besonders zu seiner Nuancirung hinsichtlich der Stärke nothwendig ist. Daher muß bei jedem Ton das geringste Maß von Athem gesucht werden, mit welchem er nur erzeugt werden kann. Außer der Luft ist aber auch das Ansatzrohr nothwendig zur Ton-Erzeugung, aber nur eine mäßige Oeffnung desselben (des Mundes), damit die tönende Luft nach außen treten kann. Dennoch behaupten wieder viele Lehrer, daß zu den verschiedenen Tönen auch eine verschiedene Mundöffnung nöthig sei. Dies widerlegt sich aber sogleich dadurch, daß wir alle Töne bei ganz weggeschnittenem Ansatzrohr hervorbrachten; auch kann sich Jeder sogleich überzeugen, daß er alle seine Töne mit derselben mäßig weiten Mundöffnung hervorrufen kann, wenn er nur überall denselben schwachen Athem beibehält. Wenn jedoch viele Natursänger die Mandeln sich nähern lassen und mit dem hintern Zungentheil nach unten drücken, so beruht auch dies auf einem zu großen Antheil des Ansatzrohrs bei der Ton-Erzeugung. Es entsteht so der Gaumenton, welcher gedrückt, unfrei, speckig, kurz gequetscht klingt. Da sich die Zunge dabei stets in die Höhe ballt und krampfhaft verhärtet, so ist das nächste Mittel zur Beseitigung dieses Fehlers die Legung der Zunge mittelst eines sie im Munde niederhaltenden Stieles.

Es bleibt also dabei, das Ansatzrohr hat nur durch eine mäßige Oeffnung des Mundes bei der Ton-Erzeugung mitthätig zu sein. Sein eigentlicher Berufskreis liegt wo anders, nämlich bei der Nuancirung des Tons

hinsichtlich des Klanges. Lunge und Mundhöhle sind, jene nur durch schwachen Athem, diese nur durch schwache Oeffnung bei der Erzeugung der Töne mitbetheiligt; alle weitere Beihilfe derselben hierzu ist unnöthig und falsch. — Dagegen giebt uns die Natur den einfachsten Weg zur Erzeugung der Töne nach Höhe und Tiefe in jener Veränderung der Spannung der Stimmbänder an die Hand, und diese Töne sind auch die freiesten und klangvollsten. Weil aber die Spannung der Stimmbänder durch Muskeln geschieht, so ist das Singen, noch rein materiell betrachtet, vor allem eine Muskelthätigkeit — die Bewegung des Schildknorpels vor- und rückwärts. Schon eine ganz kleine, kaum sichtbare Bewegung desselben verändert den Ton. Durch das weitere Hinabrücken des Schildknorpels (was wir durch ein geößeres eingelegtes Gewicht bewirkten) tritt so die ganze Reihe der Töne hervor. Die Spannung der Stimmbänder ist somit das Wesentliche bei der Ton-Erzeugung, und Lunge und Ansatzrohr erscheinen nur als in untergeordneter Weise dabei mitwirkend, denn wenn der Athem bei allen Tönen derselbe schwache und die Mundöffnung dieselbe mäßige war, so konnten offenbar die Töne nur durch die verschiedene Spannung der Stimmbänder verschieden geworden sein. — Um also die Erzeugung der Töne durch jene Muskelthätigkeit allein in die Gewalt zu bekommen, ist das einzige Mittel dieses, daß man alle jene Töne gleich piano und mit gleicher mittlerer Mundöffnung zu singen sich bestrebt.

Wie die Spannung der Stimmbänder bei der Tonerzeugung ihren wesentlichen Berufskreis hat, so sind dagegen die Lungen und das Ansatzrohr wesentlich thätig bei der Nuancirung des Tons, jene bei der Nuancirung hinsichtlich der Stärke, diese hinsichtlich des Klanges*). Was die Lungen betrifft, so zeigt sich dies deutlich, wenn wir den ganzen Vorgang beim An- und Abschwellen eines Tons uns vergegenwärtigen. Dieses beruht nämlich zuletzt auf der Fähigkeit, die Luft nach Belieben in kleinerm oder größerm Maße ohne Unterbrechung ausströmen zu lassen: in jenem Falle ist der Ton schwächer, in diesem stärker. Diese Uebung in Einem Athemzuge zu machen, ist keine kleine Aufgabe für die Lungen und zeigt aufs Neue, daß man den Athem nicht in stärkerm Grade, als durchaus nothwendig ist, schon zur Erzeugung eines Tons verbrauchen darf. Dennoch sind auch hier wieder sowohl das Ansatzrohr, als die Spannung der Stimmbänder in untergeordneter Weise mitthätig, denn wird ein Ton stärker, so muß auch die Mundöffnung etwas größer werden, um die größere Luftmasse nicht am Ausströmen zu hindern. Mehr als dies ist jedoch hierbei die Muskelthätigkeit in Spannung der Stimmbänder erwähnenswerth. Es glauben wahrlich noch heute gar Viele, ein Ton werde durch die größere Spannung der Stimmbänder stärker, nicht durch den stärkern Athem. Dem ist aber nicht so, viel-

*) Der Ausdruck „Thätigkeit der Lunge" mag uns der Kürze halber hier erlaubt sein, wenn auch die Lunge selbst nur elastisch, contractil ist, die active Thätigkeit dagegen beim Athmen den Muskeln des Brustkastens rc. zukommt, wie wir dies weiter unten speciell nachweisen werden.

mehr beweisen unsere Versuche das Gegentheil, daß nämlich die Spannung der Stimmbänder etwas nachlassen muß, wenn die Luft und damit der Ton stärker, und wieder etwas anziehen, wenn er schwächer wird. Das stärkere Blasen würde ja — wie wir schon wissen — den Ton erhöhen, wenn die Spannung der Stimmbänder dieselbe bliebe. Um also dies zu verhüten, muß mit dem Stärkerwerden des Athems die Muskelkraft etwas nachlassen. Die Thätigkeit der Lungen hat also hier so sehr das Uebergewicht und ihr Hauptgeschäft, daß sie gerade beim Fortissimo, wobei die Stimmbänder für jeden Ton am meisten nachgelassen sind, in lebhaftester und freiester Weise sich entfaltet. Bei der Nuancirung des Tons hinsichtlich der Stärke haben somit die Lungen ihr Hauptgeschäft. — Welchen Wirkungskreis hat nun wohl das Ansatzrohr? Es dient wesentlich zur Aenderung des Tons hinsichtlich des Klanges, indem es einerseits den erzeugten Ton am Ausströmen nicht hemmen darf, andererseits durch die verschiedene Stellung seiner Bestandtheile zu einander die verschiedenen Tonfarben hervorruft; ja, man kann in dieser Beziehung sagen, daß für die Schönheit des Tons die Resonanz Hauptsache ist. Die um den Kehlkopf herum liegenden Theile des Schlundes dürfen vor allem den Kehlkopf nie drücken, sonst hemmen sie die richtige Erzeugungsthätigkeit und bewirken den fehlerhaften gequetschten Klang (Gaumenton). Das nächste Mittel zu dessen Beseitigung haben wir schon angegeben, dennoch stellt sich beim weitern Verlauf des Ausströmenlassens der Luft gern ein anderer, eben so häufiger, aber auch jenem sehr ähnlicher Fehler ein, wir meinen den Nasenklang. Merkwürdiger Weise herrscht auch über dessen Entstehung gewöhnlich noch eine ganz falsche Ansicht; die Meisten meinen nämlich, er rühre daher, daß die Luft, oder wenigstens ein Theil derselben, auch durch die Nase ausströme. Wie stimmt es aber damit zusammen, daß ein Ton auch bei fest zusammengedrückten äußern Nasenlöchern die Nasenresonanz haben kann? Die Ursache ist eine tiefere, sie liegt, den gequetschten Tönen nicht unähnlich, darin, daß dabei die Gaumenbogen verengert sind und der Zungenrücken sich dem Gaumen nach oben nähert. Der Schlund ist hier etwas weiter oben verengt, als beim Quetschen, und der erhobene Zungentheil läßt den Athem nicht weiter nach vorn der Mundöffnung zuströmen, sondern giebt ihm die Richtung nach oben, so daß er sich zuerst an der Nasenhöhle brechen muß. Die Luft erhält daher nur von der Nasenhöhle allein ihre Resonanz, und es ist nun gleichgiltig, ob man die Nasenlöcher zudrückt oder nicht, ob die Luft auch durch sie ausströmt oder nicht. Auch hier ist ein mechanisches Herabdrücken der Zunge mittelst eines Stieles oder kleinen Löffels beim Aushalten der Töne das einfachste Mittel zu Entfernung dieses Fehlers, indem es dadurch dem Athem wieder möglich wird, weiter vorn im Mundkanal anzuschlagen. Die Freimachung und ruhige Legung der Zunge ist somit zum Gesange sehr wesentlich (ja, auch bei Beseitigung des Stotterns und Stammelns im Reden eben so wichtig, wie die Regelung des Athems). Ihre Hauptverrichtung hat die Zunge bei Bil-

ung der Sprache; wird sie aber schon zuvor zu Erzeugung und Nuancirung der Töne mit angewendet, so wird dadurch die Sprachbildung von vorn herein erschwert, ja unmöglich, denn diese beruht ja auf der völligen Freiheit der Zunge. Ganz falsch ist es daher auch, wenn viele Lehrer, besonders in Volksschulen, die ersten Gesangsübungen der Kinder nicht mit dem einfachen Vocale a, sondern mit la machen lassen und dadurch die Kinder von Jugend auf daran gewöhnen, die Töne nur in Verbindung mit einer Zungenthätigkeit hervorzurufen, denn bei dem Consonanten l muß ja immer die Zunge thätig sein. Ist dagegen die Zunge in ihrer ruhigen Lage, so ist nicht nur der Nasenklang sogleich verschwunden, sondern es ergiebt sich auch der richtige Anschlagepunkt der Luft vorn im Munde, am harten, knöchernen, vordern Gaumen von selbst und der Klang des Tons ist dann in sofern gut, als er aller falschen Beimischung sich entledigt hat. Aber auch dieser richtige Klang kann je nach der Stellung der Theile des Ansatzrohrs zu einander, besonders des vordern Theils zum hintern, der Mundöffnung zur Schlundöffnung, noch eine große Abänderung erfahren. Wesentlich sind es zwei Tonfarben, helle und dunkle Stimme (voix blanche et voix sombre), welche hierdurch gebildet werden. Der Ton klingt hell bei großer Oeffnung des Mundes und geringer Weite des Schlundes oder „Mundkanals;“ dunkel klingt er umgekehrt, bei geringer Oeffnung des Mundes und großer Weite des Schlundes. So entsteht das helle a und das dunkle u. Derselbe Vocal a kann aber — wie überhaupt jeder Vocal — wieder sowohl hell als dunkel gefärbt werden, ja es läßt sich eine doppelte Scala, eine helle und eine dunkle, herstellen, und es ist einseitig, wenn man nur eine derselben ausbildet, wie gewöhnlich nur den hellen Ton, und darüber die Kunst des dunkeln Tons vergißt. Beide Tonfarben giebt die Natur, und die Anwendung beider ist sowohl zur Aufnahme der Sprache, als zum Wiedergeben der so verschiedenartigen Empfindungen der Seele nothwendig. Bei Nuancirung hinsichtlich des Klanges hat demgemäß das Ansatzrohr seinen Hauptwirkungskreis, aber auch hier sind wieder sowohl Lunge als Kehlkopf in untergeordneter Weise mitthätig; jene durch die größere oder geringere Erregung des Athems, dieser durch die größere oder geringere Intension der gespannten Stimmbänder, beides in Folge der Empfindungen der Seele und ihres unmittelbaren Einflusses auf den ganzen Körper.

Natürlich war es nicht möglich, bei jedem der bisher berührten Punkte ins Einzelne näher einzugehen, doch haben wir nun aus unsern oben beschriebenen Versuchen bereits drei unumstößliche Hauptgrundsätze für die Stimmbildung gewonnen; es sind, um es noch einmal kurz zusammenzufassen, folgende:

1) Zur Erzeugung des Tons nach Höhe und Tiefe ist wesentlich der Kehlkopf mit der verschiedenen Spannung der Stimmbänder, und untergeordnet wirken mit

a) ein schwacher Athem,

b) eine mäßige Mundöffnung.

2) Zur Nuancirung des Tons in der Stärke

ist wesentlich die Lunge mit der verschiedenen Stärke der Luft;
und untergeordnet wirken mit
a) das Nachlassen und Anziehen der Stimmbänder,
b) die kleinere oder größere Mundöffnung.

3) Zur Nuancirung des Tons im Klange

ist wesentlich das Ansatzrohr mit der verschiedenen Stellung seiner Theile;
und untergeordnet wirken mit
a) der Grad der Erregung des Athems,
b) der Grad der Intension der gespannten Stimmbänder.

Wir haben somit im Bisherigen jedem der drei im Gesang zusammenwirkenden Factoren einen wesentlichen Wirkungskreis nachgewiesen und zwar in einer Weise, wie es bisher nirgends in solcher Bestimmtheit geschehen ist. Und nicht blos für die Ordnung des Ganzen, sondern auch für die wahre Erkenntniß jedes einzelnen dieser drei Theile selbst ist damit viel gewonnen, besonders auch hinsichtlich des praktischen Unterrichts. Es ist dies die physiologische Basis für alle weitere Stimmbildung, zunächst für den zweiten oder technischen Theil unsers Systems.

2. Technischer Theil.

Der Ton als Glied einer Reihe von Tönen.

Auf jener bereits gewonnenen physiologischen Basis, auf jenen drei Hauptgrundsätzen beruht sogleich die Technik des Gesanges, welche es mit dem Zusammenhang, mit der Aneinanderreihung der Töne zu thun hat. Wenn nämlich in der Musik überhaupt kein Ton als einzelner für sich allein, sondern jeder stets im Verhältniß zu den übrigen Tönen betrachtet werden muß, so hat jeder Ton nur seinen Werth als Glied einer Reihe von Tönen, und der Zusammenhang der Töne bestimmt sich dadurch näher als ein Zusammenhang gleicher Töne, als Gleichheit der ganzen Reihe. Die richtige physische Erzeugung der Töne kennen wir bereits und es handelt sich nur um die Gleichheit der richtig erzeugten Töne. Vergebens suchen wir diese bei Natursängern, dagegen offenbart sie sogleich den Künstler und ist der Grund aller technischen Fertigkeit. Alle Töne müssen gleich sein hinsichtlich des Ansatzes, der Stärke und des Klanges, und da wir nun bereits gesehen haben, daß der Ansatz oder die erste Erzeugung eines Tons wesentlich auf der Muskelthätigkeit, die Stärke wesentlich auf der Athemgebung, der Klang wesentlich auf dem Ansatzrohr beruht, so bestimmt sich also der Begriff der Gleichheit aller Töne näher als Gleichheit der Muskelthätigkeit, der Athemgebung und der Thätigkeit des Ansatzrohrs.

Reden wir, der Ordnung im ersten Theile folgend, zuerst von der gleichen Stärke der Stimme, so hat sich uns die Eintheilung der Stimme nach verschiedenen Hauchungen bereits als naturwidrig, als falsch

erwiesen; denn wir haben längst erkannt, daß für die ganze Scala auch am todten Kehlkopf Ein gleich schwacher Athem und Ein gleich ruhiger Fluß desselben, d. h. nur Eine Hauchung oder Athemführung nöthig ist. Welches ist aber, so müssen wir jetzt fragen, dasjenige Maß des Athems, bei welchem alle Töne in gleicher Schwäche oder Stärke auftreten können? Wer jeden Ton als einzeln betrachtet, kommt leicht in Versuchung, den verschiedenen Tönen auch verschiedenes Athemmaß zu geben; wer aber die Scala in ihrem wahren Wesen als eine Reihe gleicher Töne erkennt, wird bald finden, daß sich das richtige Volumen des Athems für jeden Ton nur aus dem Athemcharakter aller Töne im Zusammenhange ergiebt. Um aber alle Töne seiner Stimme in Einem Athem hervorrufen zu können, muß sich der Schüler vorerst durch möglichst langes Aushalten einzelner Töne an ein langes ruhiges Ausathmen (ohne das geringste Zittern) gewöhnt haben und darf er besonders zur Erzeugung jeden Tons nur möglichst wenig Athem verbrauchen. Dieses lange, ruhige Ausathmen, welches wir beim Singen von vorn herein verlangen müssen, ist jedoch nur da möglich, wo schon das Einathmen leicht und geregelt vor sich geht. Und so fragt es sich denn vor allem, welche Art des Einathmens der Sänger in Anwendung bringen muß. Die Athmung geschieht, wie bekannt, durch drei Hauptgruppen von Muskeln: durch die des Brustkastens (Thorax), durch das Zwerchfell (Diaphragma) und durch die Bauchmuskeln. Letztere besorgen das angestrengtere Ausathmen (bei Husten und Nießen); beim gewöhnlichen Ausathmen dagegen zieht sich die Lunge durch ihre bloße Elasticität (da sie keine Muskeln hat) zusammen und treibt so die Luft durch die Luftröhre hinaus. Obigem entsprechend geschieht nun das Einathmen überhaupt in drei Haupttypen (s. Beau und Maissiat, über den Mechanismus der Respiration) und der Sänger selbst muß genau wissen, welche von diesen drei möglichen Einathmungsarten er gebrauchen darf. Man unterscheidet nämlich das Bauchathmen oder Zwerchfellathmen, das Hochathmen oder Brustkastenathmen und das Rippenathmen oder Flankenathmen. Das erstere ist der gewöhnliche ruhige Athem, wobei sich das Zwerchfell allein zusammenzieht und reicht auch für die ruhige Sprache aus. Sobald jedoch die Sprache leidenschaftlich wird und noch mehr, wenn die Töne lange angehalten oder in größerer Stärke hervorgebracht werden sollen, wie dies das Singen nothwendig mit sich bringt — reicht das Bauchathmen (resp. abdominalis) nicht aus. Ein stärkeres, kräftigeres Athmen ist das Hochathmen (resp. alta, Mandl nennt es das Schlüsselbeinathmen), wobei nur die an den Rippen und dem Schlüsselbein befestigten Hals- und Schultermuskeln arbeiten, indem sie den Brustkasten nach oben erweitern. Da hier die Halsmuskeln mit zum Athmen dienen, die doch beim Singen zur Regierung des Kehlkopfs verwendet werden müssen, so entstehen allerlei unnatürliche, gequälte Tonbildungen, gewaltsames „Gröhlen" 2c. und das Stimmorgan ermüdet sehr schnell. Selbstverständlich darf also dieses Athmen beim Singen keine Anwendung finden und es bleibt somit für den Sänger nur das Rippen- oder Flankenathmen (inspiratio

costalis inferior) übrig. Bei dieser Einathmungsweise spielen nämlich die Bauch- und Zwerchfellmuskeln gegen einander und heben die Rippen; der Brustkasten hebt sich — damit zusammenhängend — nur allmälig und senkt sich auch nur allmälig wieder zusammen. Wenn daher beim Hochathmen ein schneller Wechsel der Hebung und Senkung des Brustkastens und demgemäß ein rascheres und mehr stoßweises, also unruhiges Ein- und Ausathmen stattfand, so gewährt dagegen das Rippenathmen einen ruhigern Verlauf der Hebung und Senkung des Thorax und demzufolge einen gleichmäßigen ruhigen, langsamen Zug und Ausfluß des Athems ohne Stöße und Zitterungen. An die Stelle des regellosen Wogens beim Hochathmen tritt so eine geregelte Ausathmung, welche sich ganz nach dem Willen des Sängers beherrschen und eintheilen läßt. Zugleich ist bei dieser guten Athmung gar kein Halsmuskel mit betheiligt und das Gesangsorgan kann daher nicht nur selbstständiger und freier seinem eigenen Berufe leben, sondern ist auch vor jener zu frühen Ermüdung durch falschen Athem geschützt. Ja, der Verfasser hat erst kürzlich eine fast untergegangene Stimme dadurch gerettet, daß er an die Stelle des vorher angewandten Hochathmens, welches offenbar die Halsmuskeln erschlafft hatte, das Rippenathmen setzte und so den Halsmuskeln ihre freie Bewegung zu Erzeugung der Töne und die Möglichkeit ihrer nun auch sehr bald eingetretenen Stärkung wieder gab. Auf dieses lange, ruhige Ausathmen, wie es nur beim Rippenathmen möglich ist, hat also der Gesanglehrer vor allem hinzuarbeiten durch ruhiges Erzeugen und Anhalten der einzelnen Töne; hat aber der Schüler dies erreicht, dann mag er daran gehen, eine ganz gleich piano gehaltene Scala herzustellen. Wir wissen schon, alle Töne lassen sich mit gleich schwachem Einblasen hervorrufen; der Schüler darf also nur den Luftvorrath gehörig gleichmäßig vertheilen und die sich dabei von selbst einstellende Grenze von Brust- und Falsettstimme nicht verwischen. Dabei gehe er von den Mitteltönen aus und reihe nach und nach, nach oben und unten, weitere Töne in ganz gleichem Piano an. Bald wird er dann seinen ganzen Umfang, im günstigen Fall sogar drei Octaven, in diesem gleich schwachen Stärkegrad hervorzurufen im Stande sein. Auch die natürliche Grenze zwischen seiner Brust- und Falsettstimme offenbart sich ihm auf diese Weise eben so von selbst, wie sie sich bei gleich schwachem Blasen auch am todten Kehlkopf einstellt, und auch die Kunst, einen Ton als Falsetton zu beginnen und in Brustton übergehen zu lassen, kann er nur durch die bezeichnete Uebung allmälig erlernen. Schon schwieriger ist es, wenn er des Weitern alle seine Töne im Zusammenhang hervorrufen, und am schwierigsten, wenn er sie alle gleich forte wiedergeben soll. Aber wenn er auch hierbei immer nur in der Mittellage beginnt und von kleinern Tonreihen allmälig zu größern übergeht, kann er auch dieses erreichen, denn mit der Uebung wächst die Athemkraft selbst an Ausdauer und Stärke, und zugleich erweitert sich der Umfang der Bruststimme allmälig nach oben zu, denn wir wissen ja bereits, daß sich ein Ton auch ohne weitere Spannung der Stimmbänder durch stärkern Athem allein sogar bis zu

seiner Quinte erhöhen läßt. Wir verlangen also hinsichtlich der Athemgebung drei gleiche Scalen, eine gleich schwache, eine gleich mittelstarke und eine gleich starke, und es leuchtet sofort ein, daß damit auch für das An- und Abschwellen einer Reihe von Tönen der einzig richtige Grund gelegt ist, denn in der gleich schwachen und in der gleich starken Scala sind schon die Grenzen für alle Stärkenuancirung gegeben, wie in der mittelstarken Scala ihre Vermittelung. Allerdings giebt es hier noch viele Mittelstufen zu durchlaufen, aber es genügt, wenn wir darauf hinweisen, daß dabei jeder Druck oder Stoß des Athems vermieden werden, daß vielmehr das Ausathmen in gerader Linie fort, nicht zackenweise, sondern ein Stärkegrad stets überfließend und verschmelzend in den andern, geschehen muß. Die accurate Vermittelung der verschiedenen Stärkegrade, das zarte Verschmelzen der Uebergänge charakterisirt eben so den gebildeten Sänger, wie das zarte Verschmelzen der Farben den gebildeten Maler. Die den mannigfaltigsten Stärkenuancirungen zu Grunde liegende Einheit aber, welche wir verlangen, hat ihren festen Halt in jener physiologischen Thatsache, welche wir bei unsern Versuchen am todten Instrumente erkannten, nämlich darin, daß sich in der That alle Töne der menschlichen Stimme mit ganz gleich bleibendem schwachen Athem ergeben. In der Natur selbst, im großen Weltall, offenbart sich die Einheit in der Mannigfaltigkeit, auch hier, bei dem kleinen Organe, mit welchem wir es beim Gesange zu thun haben, tritt sie uns klar und deutlich entgegen, und auch alle Kunst, deren Mutter die Natur ist, besteht nur in ihr und durch sie.

Fragen wir aber nun nach den weitern Merkmalen der Gleichheit einer Stimme, wir meinen nach der Gleichheit des Ansatzes und des Klanges, so kommen wir damit auf ein Gebiet, welches bisher in keiner Gesangsschule auch nur näher besprochen wurde; schon die Art der Muskelthätigkeit, auf welcher doch zuletzt alles Singen beruht, wurde dort gar nicht untersucht und an die Stelle der für die Muskelthätigkeit bei der auf- und absteigenden Scala sich nothwendig ergebenden Gesetze trat der Empirismus mit aller seiner Willkür, Unklarheit und Unsicherheit. Es hat sich aus unsern Versuchen mit Bestimmtheit ergeben, daß die Tonerzeugung wesentlich auf der Spannung der Stimmbänder beruht; daraus folgt, daß auch alle Töne im Zusammenhang wesentlich nur das Product der verschiedenen Spannung der Stimmbänder, d. h. der Muskelthätigkeit sind, ohne alle Beihilfe des Schreiens und Quetschens. Wir gewannen ja bei jenen unsern Versuchen auf diese Weise bei ganz gleich schwachem Blasen oft sogar drei Octaven Töne; denn da unser Athem gleich schwach blieb, so konnte die Verschiedenheit der Töne nach Höhe und Tiefe nur in den verschiedenen Gewichten, welche wir in jene Wagschale legten, ihren Grund haben. Ist aber das beim todten der Fall, so kann es auch beim Gebrauch des in sich lebendigen Organs nicht anders sein; der ganze Unterschied ist nur der, daß wir die dem lebendigen selbst inwohnende und unserm Willen gehorsame Kraft beim todten durch äußerlich angebrachte Gewichte ersetzen mußten.

Was die verschiedenen Gewichte hier bewirkten, das müssen beim lebendigen Organ die Muskeln selbst thun durch ihre eigene Kraft; kommt die Kraft von außen durch Gewichte, so ist der ganze Hergang ein sichtbarer; kommt sie aber von innen, wie beim lebendigen Organ, so ist der ganze Hergang ein innerlicher, uns verborgner Act. Könnten wir unser Organ selbst sehen, so wäre es leicht, zu zeigen, welche Muskeln dabei gebraucht werden müssen und in welcher Weise; so aber müssen wir uns erst nach den Mitteln umsehen, wodurch unser eigenes unsichtbares Organ in rechte Thätigkeit kommt. Wenn ich einem Schüler sage, er solle die Töne durch Muskelkraft erzeugen, so ist noch nichts gewonnen, ich muß ihm auch den Weg dazu zeigen können. Und wenn vielleicht Einer diese unsre physiologischen Untersuchungen in Betreff des Gesanges für nutzlos erklären möchte, weil eben unser Organ selbst unsichtbar sei, so antworten wir kurz, daß gerade nur durch sie allein uns der Blick in diese innere Werkstätte eröffnet und uns die Mittel zur richtigen Thätigkeit in derselben klar und deutlich gezeigt werden.

Allerdings ist der Gesang eine rein innerliche Kunst, nicht blos hinsichtlich der Beseelung und Vergeistigung der Töne (welches das Ziel aller Gesangkunst ist), sondern schon hinsichtlich der Unsichtbarkeit des Organs selbst, noch ganz materiell betrachtet, indem der jedem Gesangston vorausgehende Gedanke des Tons allein schon blitzschnell die Muskeln so anzieht, wie es zu dem betreffenden Ton nothwendig ist. Aber der einzige Weg, dieser Innerlichkeit beizukommen, bleiben doch immer nur jene unsere Versuche und deren Resultate. Daß aber unsere Behauptung nicht grundlos sei, können wir sogleich beweisen durch Beantwortung der Frage: wodurch kommt denn nun aber der Schüler zur Anwendung der richtigen Muskelthätigkeit beim Singen? Diese Frage ist, wie sich von selbst versteht, von größter Wichtigkeit, nur um so auffallender ist es aber auch, daß sie in keiner einzigen Gesangschule auch nur je gestellt, geschweige beantwortet worden wäre. Unsere Versuche dagegen geben uns die Antwort und zwar mit strengster logischer Gewißheit. Wir haben bei der Lehre vom An- und Abschwellen schon oben erkannt, daß, wenn der Athem zunimmt, das Gewicht in der Wagschale etwas verringert werden muß, denn ohne dieses würde durch den stärkern Athem ein höherer Ton entstehen. Die Athemkraft steht somit zur Muskelkraft in umgekehrtem Verhältniß, so sehr, daß, wenn ein Ton mit geringstem Athem hervorgerufen wird, die Muskelkraft oder die Spannung der Stimmbänder für diesen Ton die größte ist. Die Muskelthätigkeit ist also für jeden Ton dann im größten Grade gebraucht, wenn der Athem dabei der schwächste ist. Und fragen wir nun noch einmal: wodurch kommt denn der Schüler zum Gebrauch der Muskelthätigkeit für alle seine Töne? — so ist die bestimmte Antwort diese: dadurch, daß er den möglichst schwächsten Athem für die ganze Scala in gleichem Maße beibehält. Denn es ist nun klar, wenn der Athem bei allen Tönen gleich schwach blieb, so können die Töne nicht durch den Athem andere höhere

geworden sein, sondern nur durch die Wirkung der Muskeln. Ja! nur so werden die Muskeln zur Thätigkeit gerufen und durch fleißige Uebung immer dienstbarer unserm Willen. Der Athem trägt überhaupt zur Spannung der Stimmbänder gar nichts bei, sondern diese müssen immer schon durch die Muskeln für jeden Ton gespannt sein, ehe die Luft an sie herankommt und durch sie ausfließt; die Anstrengung des Athems ist kein Hilfsmittel, sondern ein Hinderniß bei der Thätigkeit des Singens, und wer einen leichten schnellen Fluß der Töne, d. h. eine gute Coloratur erreichen will, darf seine Uebung nur auf jene Muskelthätigkeit bei gleich schwachem Athem für alle Töne gründen. Eben so ist alles Quetschen und krampfhafte Drücken mit den übrigen Muskeln des Halses und Mundkanals als unnöthig, hinderlich, kurz als falsch schon oben von uns beseitigt worden. Diese fehlerhaften, vermeintlichen Beihilfen müssen aufhören, damit die rechte Muskelthätigkeit allein in ungehinderten und gleichen Gang kommen kann. Doch nicht blos dies erkennen wir aus unsern Versuchen, wie wir die betreffenden Muskeln zur Thätigkeit rufen (nämlich durch gleich schwachen Athem bei Erzeugung aller Töne), sondern sie geben uns auch ganz sichere Kunde von der allein richtigen Art dieser Muskelthätigkeit. Welche Muskeln sind es denn aber, wird man fragen, welche beim Singen hauptsächlich in Anwendung kommen müssen? Es liegen allerdings am Kehlkopf eine sehr große Menge kleiner Muskeln und Nerven, und wir haben diese bei jenen Versuchen verschiedentlich durch Berührung mit einer galvanischen Nadel in Thätigkeit gerufen. Dadurch erfuhren wir, welche Muskeln zur Erweiterung, welche zur Verkürzung und welche zur Anspannung der Stimmbänder vor allem berufen sind. Da jedoch das Singen nur beim Ausathmen, d. h. bei kleiner Oeffnung zwischen den Stimmbändern (bei verengter Stimmritze), so wie bei Schwingung der ganzen Länge derselben möglich ist, so sahen wir bald, daß die zur Erweiterung und Verkürzung der Stimmbänder dienenden Muskeln bei unsern Versuchen im Zustande der Ruhe gelassen werden können und müssen. Der ganze Hergang bei Hervorrufung aller Töne beruht vielmehr wesentlich nur auf denjenigen Muskeln, welche zur verschiedenen Anspannung der Stimmbänder dienen. Es sind dies, um es kurz zu sagen, zwei kleine Muskeln (musculi crico-thyreoidei), welche den Schildknorpel (cartilago thyreoidea) mit dem Ringknorpel (cartilago cricoidea) verbinden, und welche sich, wenn wir mit einem Gewicht den Schildknorpel (an dem die Stimmbänder vorn festsitzen) gegen den Ringknorpel hinabziehen, nach ihrem untern Theile zu zusammenziehen, in sich verdichten. Die diesen kleinen Muskeln im lebenden Zustande innewohnende große Kraft dient somit zur verschiedenen Spannung der Stimmbänder. Sind diese beiden Muskeln gar nicht in Thätigkeit, sondern im Zustande der Ruhe, so sind sie lang ausgedehnt. Der bewegliche Schildknorpel ist dabei nach oben gerückt und die Stimmbänder sind abgespannt: dies ergiebt also den tiefsten Ton einer Stimme. Sind dagegen die Muskeln in größter Thätigkeit, so sind sie nach ihrem untern Theile zu, mit welchem sie am Ringknorpel festsitzen, in sich

selbst zusammengezogen, der bewegliche Schildknorpel ist dadurch nach unten gezogen und die Stimmbänder sind aufs höchste gespannt und dies ergiebt den höchsten Ton einer Stimme. Der Fortschritt vom tiefsten Ton zum höchsten, oder die aufsteigende Scala ist also nur ein immer weiter fortschreitendes Insichzusammenziehen jener Muskeln, oder mit andern Worten das successive Hinabrücken des Schildknorpels zum Ringknorpel in ganz kleinen Rucken oder Abschnitten. Ja, schon im kleinsten Ruck liegt eine große intensive Kraft. Ganz falsch ist daher von vorn herein die gewöhnliche Meinung, daß zugleich mit dem Höherwerden der Töne auch irgend ein Theil im Halse, etwa der ganze Kehlkopf selbst, höher nach oben rücken müsse, weshalb Natursänger gar oft den Hals und damit den ganzen Kopf bei hohen Tönen in die Höhe strecken und sich gar auch noch dabei auf die Zehen stellen. Dies Alles beruht auf jener grundfalschen Meinung; sie ist aber grundfalsch deshalb, weil sich im Gegentheil, je höher die Töne werden, desto mehr jene Muskeln, auf welche es ankommt, nach unten zusammenziehen. Die aufsteigende Scala ist also kein Hinaufziehen, sondern ein Hinabziehen, — und eben so ist die absteigende Scala kein Hinablassen, sondern ein Hinauflassen. Wie aber bei allem Lebendigen die Neigung vorhanden ist, aus dem Zustande der Kraftentwickelung wieder zur Ruhe zurückzustreben, so ist das auch bei diesen unsern Muskeln der Fall und es hat das fast bei allen Natursängern herrschende Detoniren eben hierin seinen Grund. Diese natürliche Neigung muß der Sänger überwinden, und es entsteht dadurch ein festes Gesetz, welches er bei der aufsteigenden und ein Gesetz, welches er bei der absteigenden Scala zu befolgen hat. Aufwärts muß er den Ruck von einem Ton zu einem höhern, den Einschnitt des Schildknorpels beim höhern Ton aufs bestimmteste und schnellste vollziehen, und darf der Schildknorpel die dadurch gewonnene Stelle nicht um ein Haar wieder verlassen. Durch dieses bestimmte Einschneiden der Kehle erreichen wir allein eine reine Intonation; denn wenn auch das natürliche Gehör eines Sängers noch so gut ist, und er hat dieses feste Einschneiden für jeden Ton nicht ganz in der Gewalt, so ist der Ton immer noch unrein. (Am leichtesten ist der Ruck oder Sprung vom Grundton zur Octave; am schwersten beim halben Ton, weil er hier der kleinste ist, und doch mit derselben Bestimmtheit vollzogen werden muß.) Abwärts dagegen treten wir jener natürlichen Neigung dadurch entgegen, daß wir den Schildknorpel nur allmälig wieder hinaufsteigen lassen und ihn auf der Stelle, die für jeden Ton nothwendig ist, bestimmt festhalten, d. h. wir müssen ihn auf den kleinsten Ruck bei der absteigenden Scala in unserer Gewalt behalten. Oder, wer hätte sich nicht schon davon überzeugt, daß die Natursänger gewöhnlich jeden tiefern Ton zu tief anfangen und ihn erst dann wieder etwas hinaufziehen, was natürlich eine holpernde, unebene Reihe mit lauter Umwegen ergiebt. Auch kann man dies an jeder Wagschale sehen, daß sie, wenn man ein Gewicht rasch aus ihr wegnimmt, zuerst tiefer hinabsinkt, als das noch zurückgebliebene Gewicht eigentlich erheischt,

und erst nach einiger Zeit ihre richtige Stellung gewinnt. — Nach dem Bisherigen haben wir also eine andere Art der Muskelthätigkeit für die aufsteigende, und eine andere für die absteigende Scala erhalten, und die Natur selbst hat uns auf diese zweifache Form der Scala hingeführt, nämlich staccato, entsprechend dem starken Einschneiden bei der aufsteigenden Scala, und portamento, entsprechend dem allmäligen Durchziehen bei der absteigenden Scala. Beide sind durchaus keine zufälligen Erscheinungsformen oder willkürliche Spielerei, sondern sie sind die jener natürlichen Neigung entgegenarbeitenden nothwendigen Normen der Scala in verschiedener Richtung; sie sind die aus der Muskelthätigkeit selbst sich ergebenden Gesetze und bilden als solche die Grundlage aller Coloratur. Diese zweifache Normalthätigkeit muß denn auch vom Schüler so lange festgehalten werden, bis sie ihm ganz leicht und gleichsam zur andern Natur geworden ist: dann aber mag er auch zur Aenderung dieses Normalansatzes im Legato, als der Mitte zwischen jenen beiden Grundformen, so wie zum Portamento auch für die aufsteigende und zum Staccato für die absteigende Scala sich wenden, ohne der Gefahr ausgesetzt zu sein, die bestimmten Einschnitte der Kehle und damit die reine Intonation der Töne durch mangelhafte Beherrschung der Muskelkraft wieder zu verlieren. Endlich beruht darauf auch die Scala in halben Tönen (die chromatische), alle Vorschläge und selbst der Triller, kurz alle Coloratur, welche ja nichts Anderes ist, als ein leichtes sicheres Muskelspiel. Die mechanische Muskelbewegung kommt aber nur durch fleißige Uebung in unsere Gewalt, und es gilt auch hier der Satz, daß die Muskelkraft überhaupt immer erst erworben werden muß, bis sie endlich gleichsam spielend dem innern Sinne gehorcht. — Es könnte nun aber scheinen, als hätten wir durch Aufstellung jener ursprünglichen zwei Grundformen, Staccato und Portamento, die Einheit des Ansatzes aufgehoben; dies ist aber so wenig der Fall, daß diese vielmehr nur die natürlichen Mittel sind, um zu jener Einheit zu gelangen. Wir wollen ja durch sie sowohl für die auf- als für die absteigende Tonleiter nur das bestimmte Einschneiden der Kehle erreichen, was so viel bedeutet, als das sichere Eingreifen in sich bestimmter Töne. Darin aber allein besteht, nach Entfernung des Schreiens und Quetschens, der richtige Ansatz aller Töne, ob sie nun im Zusammenhang mit einander, oder für sich einzeln auftreten. Die Töne sind nur dann gleich angesetzt, wenn sie sogleich in sich bestimmt begonnen sind. Und wie irrig ist nun wieder die Ansicht aller derer, welche beim Worte „Tonansatz" an irgend eine Stelle im Halse denken, wo der Ton ansetzen, oder im Mundkanal, wo er anschlagen müsse. Einen Ton ansetzen, heißt vielmehr nichts Anderes, als einen Ton anfangen, Tonansatz ist so viel als Tonanfang; Tonansatz bedeutet den ersten Act der Ton-Erzeugung, der an jenen Muskeln und durch sie an den Stimmbändern innerlich vor sich geht, noch ehe der Ton selbst zum Vorschein kommt. Tonansprache dagegen ist das Auftreten des Tones, der Act des Tönendwerdens, des Erklingens der Stimmbänder beim Durchströmen des Athems. Der Tonansatz

muß also immer erst innerlich vollzogen sein (das stille Singen in Gedanken), ehe der Ton ansprechen kann, und die Ansprache des Tons ist nun nur die äußerlich hörbare Probe für die richtig vollzogene innere Muskelthätigkeit. — Schließlich stellt sich durch strenge Beibehaltung jener natürlichen normalen Muskelthätigkeit der ganze Umfang einer Stimme gleichsam von selbst ein, denn der Umfang einer Stimme ist ja nichts Anderes, als die Grenze der Ausdehnung und der Zusammenziehung jener zwei kleinen Muskeln. Auch sehen wir dabei ganz deutlich, daß, wie der todte Kehlkopf, so auch die Stimme des lebendigen Menschen nur zwei Register (nur zwei natürlich verschiedene Stimmarten) hat, Brust- und Falsettöne. Bei den Brusttönen schwingen, wie wir schon oben angegeben haben, die Stimmbänder in ihrer ganzen Länge und ganzen Breite; bei den Falsettönen wohl auch in ihrer ganzen Länge, aber nicht in ihrer ganzen Breite, sondern nur mit den feinen innern Rändern, welche zunächst die Stimmritze umschließen. Bei jeder Stimme finden sich diese zwei natürlich verschiedenen Stimmarten vor, auch am todten Kehlkopf; wohl wird aber statt des Ausdrucks „Falsettöne" oft auch der Ausdruck „Kopftöne" gebraucht, und so unpassend uns auch dieser Ausdruck in anderer Hinsicht erscheint (sofern er nämlich die ganz irrige Meinung begünstigt, nach welcher auch über dem Kehlkopf selbst noch gewisse Arten von Tönen sich sollen erzeugen lassen), so mag doch die Eintheilung der menschlichen Stimme in Brust- und Kopftöne als richtig gelten, wenn nämlich unter Kopfton eben nur das verstanden wird, was wir als das natürliche Wesen der Falsettstimme dargethan haben. Eine weitere Stimmart, als diese zwei, hat keine einzige menschliche Stimme; es sind nur diese zwei natürlichen Register vorhanden, und der Streit vieler Lehrer, ob die menschliche Stimme drei, vier oder gar noch mehr Register habe, löst sich somit in sich selbst auf. Da jedoch besonders die Ansicht neuerdings wieder ausgesprochen wurde, daß die menschliche Stimme in folgende drei natürlich verschiedene Stimmarten oder Register, in Brust-, Kopf- und Falsettstimme sich eintheile: so möge es uns nicht verargt werden, wenn wir darüber noch einiges Weitere reden. Auch der Verfasser dieser Zeilen theilte nämlich früher gerade diese Ansicht. Später jedoch, als ich selbst an todten Kehlköpfen (in der von Johannes Müller beschriebenen Weise) Versuche anstellte, und dabei — bei ganz gleich bleibendem schwachen Athem nur durch fortgesetzte Spannung der Stimmbänder — sogar manchmal 3 Octaven Töne erhielt, erkannte ich, daß bei etwa $1^1/_2$ Octaven der untern Töne die Stimmbänder in ihrer ganzen Breite schwangen, und bei etwa eben so vielen höhern Tönen nur ungefähr in ihrer halben Breite, d. h. mit ihren zarten innern Rändern, welche die Stimmritze umschließen. Wenn ich nun jenen Tönen den gewöhnlichen Namen „Brusttöne," diesen den Namen „Falsettöne" gab: wo sind denn nun die „Kopftöne?" fragte ich mich. Die Theile über dem Kehlkopf, die Mandeln ꝛc., hatte ich nämlich ganz weggeschnitten, und da sich alle Töne ohne sie ganz leicht ergaben, so kam ich alsbald zu der Ueberzeugung, daß diese über dem Kehlkopf liegenden Theile zur Erzeugung der Töne gar nicht activ mitzuwirken

haben und daß also die „Kopftöne," wenn sie ja natürlich begründet und berechtigt wären, hierin ihren Grund nicht haben könnten. Damit verwarf ich denn meine eigene frühere Ansicht von der Existenz der Kopftöne und hielt sie vielmehr für eine mildere Art von Gaumentönen, kurzweg für gequetscht und unedel; und im Gesang selbst suchte ich von nun auch diese etwas höher liegenden Töne ganz in derselben Weise und Klangfarbe hervorzurufen, wie die tiefern Brusttöne, was mir bald gelang, so daß ich auch in meiner eigenen Scala nur noch die Ausgleichung von Brust- und Falsettönen nöthig hatte. Etwas später kam ich sodann auf den Gedanken, daß vielleicht der nächste Raum unterhalb der untern Stimmbänder (denn nur auf diese kommt es ja an) zur Erzeugung jener „Kopftöne" dienen könnte, und machte meine Versuche an todten Kehlköpfen in der Richtung, daß ich durch Zusammendrückung der Gießkannenknorpel-Muskeln den untern Zugang zum Kehlkopf etwas zu verengen suchte. Aber was gewann ich? Es entstanden Töne, bei welchen dennoch für jeden höhern Ton eine große Spannung der Stimmbänder nöthig war und welche um so gepreßter klangen, je mehr ich von der Seite zusammendrückte; ja, bei ziemlich starkem Drücken hörte der Ton geradezu auf. Endlich versuchte ich beim Aushalten eines höhern Brusttons meinen eigenen Kehlkopf, so wie den mehrerer Schüler seitlich zusammenzudrücken, fand aber statt einer Erleichterung eine große Hemmung für diese Töne, kurz ganz den Charakter der gequetschten Töne. — So ließ ich denn meine frühere Ansicht von der Nothwendigkeit der sogenannten Kopftöne schwinden und folgte von da an nur jenem so ganz einfachen Processe, welcher sich bei der Hervorrufung der Töne am todten Organ mir klar gezeigt hatte und welcher alles Zusammendrücken des Kehlkopfs von oben oder von der Seite als ein Hinderniß der naturgemäßen leichten Muskelthätigkeit erscheinen ließ. Die richtige Muskelthätigkeit selbst aber durch fleißige Uebung in gehörigen leichten Gang zu bringen, halte ich für die Hauptsache, denn das ist der natürlich einfachste Weg, um die Anstrengung, deren es anfänglich bei Hervorrufung der höhern Brusttöne bedurfte, allmälig zu überwinden und überhaupt gar manche Hindernisse verschwinden zu machen, welche man bisher fälschlich als den Anfang eines eigenen Registers deuten zu müssen geglaubt hat.

Ueberhaupt aber gilt alles bisher Gesagte in gleicher Weise von der männlichen wie von der weiblichen Stimme, denn auch am weiblichen Kehlkopf treten die Falsettöne eben so von selbst ein, wie am männlichen, wenn auch hinsichtlich ihres Klanges eine feinere Unterscheidungsgabe erforderlich ist.

Wir haben nun bereits eine doppelte Gleichheit für alle Töne einer Stimme errungen, gleiche Stärke und gleichen Ansatz; nun können wir uns, um den Begriff der Gleichheit ganz zu erschöpfen, noch zur Gleichheit des Klanges wenden. Auch in der Art und Weise, wie der erzeugte Ton nach außen tritt, d. h. im Klange, muß Gleichheit herrschen. Die im Kehlkopf tönend gewordene Luft erhält ihre Resonanz, ihren bestimmten Klang im Ansatzrohr, worunter wir, wie bekannt, die Mund- und Schlundhöhle verstehen.

Wir wissen auch schon, daß je nach der Stellung der Theile dieses Ansatzrohrs noch viele Stufen des Klanges von der hellsten bis zur dunkelsten Farbe möglich sind; jetzt aber gilt es, diese verschiedenen Klangfarben über die ganze Scala auszubreiten. Das Ansatzrohr besteht aus allen den Theilen, welche über dem Kehlkopf liegen und der Luft beim Ausathmen den Weg bestimmen; diese alle haben bei Erzeugung und Fortschreitung der Töne nichts zu thun, sondern vorerst nur die tönende Luft ungehindert nach außen treten zu lassen, wozu eine mäßige Mundöffnung hinreicht, während aller Gaumen- und Nasenton durch eine Hinderung der ausfließenden Luft entsteht. Diese beiden Fehler haben wir deshalb schon oben ganz beseitigt. Es besteht jedoch das Ansatzrohr aus zwei Theilen, aus Schlund- und Mundhöhle, welche sich immer zu gleicher Zeit bewegen, aber so, daß ihre Bewegung in umgekehrtem Verhältniß steht. Ist die Mundöffnung weit, so verengert sich der Mundkanal, ist sie eng, so erweitert er sich, und nur in ihrer mittlern Weite treffen sie zusammen, keiner von beiden Theilen hat hier noch das Uebergewicht über den andern, keiner hat vorherrschend vor dem andern einen Einfluß auf den Tonklang. Es entsteht so die Mittelfarbe zwischen hell und dunkel, der gebildete Kunstton, welcher wohl die Befähigung zu beiden Tonfarben, zur hellen und zur dunklen, in sich trägt, aber noch keine von beiden selbst ist, sondern deren Mitte. Und Jeder kann diesen Klang an sich selbst hören, wenn er nur die mittlere Weite seiner Mundöffnung bei allen Tönen festhält (ein nach dieser Weite geschnittenes Hölzchen in den Mund gesteckt, thut anfangs gute Dienste). Es entsteht so die gleiche mittelfarbige Scala, und ist diese hergestellt, so mag der Schüler auch zur Bildung einer gleichen hellen und einer gleichen dunklen Scala schreiten: jene gewinnt er durch Beibehaltung der großen, diese durch Beibehaltung der kleinen Mundöffnung für alle Töne. Dabei hat er aber besonders die beiden Fehler des überhellen und des dumpfen Klanges zu vermeiden; und es gilt auch hier der Satz, daß sich sowohl der Grad der Helle, als der Grad der Dunkelheit für den Ton als einzelnen immer nach dem Grad der Farbe richten muß, welcher sich für denselben Ton als Glied der ganzen Reihe ergeben hat. Die Kunst des dunklen Tons ist freilich bisher fast ganz übersehen worden, aber die Natur selbst giebt ja nicht blos den hellen, sondern auch den dunklen Klang, nicht blos Licht, sondern auch Schatten. Ja, wenn die Töne fähig werden sollen für die spätere Aufnahme der Sprache, so müssen sie durch Herstellung der verschiedenen Klangfarben, auch der dunklen, dazu vorbereitet werden.

Wir haben nun eine gleiche helle, mittelfarbige und dunkle Scala, nun kann auch vom Uebergang der verschiedenen Tonfarben in einander die Rede sein. Auch hier gilt, wie beim Uebergang der verschiedenen Stärkegrade in einander, das Gesetz, daß kein Ruck oder Einschnitt im Gesange hörbar werden darf, sondern alle Mittelstufen zwischen den beiden zu verbindenden Klangfarben durchlaufen und innig verschmolzen werden müssen, ähnlich dem Umstimmen der Farben des Malers. — Natürlich ist bei alle

diesen Uebungen die Weite der Mundsöffnung nur beziehungsweise zu bestimmen, denn sie richtet sich nach der Beschaffenheit des Mundes jedes Individuums, und jede Stimme hat auch dadurch schon ihren eigenthümlichen Klang, ihr Timbre, welches nicht verwischt, sondern nur nach den obigen Gesetzen behandelt und veredelt werden darf. Dagegen sind die Gesetze der Stimmbildung selbst und die Mittel und Wege ihrer Realisirung für alle Stimmen ein und dieselben, wenn auch der Stärkegrad, der Umfang und der Tonklang individuell verschieden sich gestalten. Die Technik des Gesanges ist immer dieselbe, wenn auch die Stimmen der Menschen natürlich verschieden sind; auch ist die richtige Technik für alle Völker, Italiener, Franzosen, Deutsche, nur Eine, nämlich diejenige, welche die von der Natur selbst vorgeschriebenen Gesetze am deutlichsten erkennt und am strengsten befolgt. Denn nur auf diesem Wege läßt sich der höchste Zweck aller Technik erreichen, die völlige Beherrschung der materiellen Töne durch unsern Willen. Zugleich haben wir aber in der Möglichkeit der verschiedenen Tonfarben die Elemente der Sprachbildung und in der Möglichkeit der mannigfaltigsten fließenden Uebergänge die Elemente aller Seelenmalerei (alles Durchleuchtens der Empfindung) schon gegeben und werden so durch die Stimmbildung selbst nothwendig zum höchsten Ziele der Gesangkunst hingeführt, zum Gesang als lautende Seele, mit welchem dritten und letzten Theil sich unser System der Gesangkunst abschließen muß.

3. Psychischer Theil.

Der Gesang als lautende Seele.

Wir haben in dem bisher Besprochenen sowohl die Lungen als die Kehlkopfmuskeln und die zwei Theile des Ansatzrohrs, Schlund- und Mundhöhle, in volle Thätigkeit gerufen, und die rechte Art dieser dreifachen Thätigkeit an der Hand der Natur selbst veranschaulicht. Einen sehr bedeutungsvollen und ungeheuer beweglichen Muskel aber haben wir noch im vollen Zustand der Ruhe gelassen, ja absichtlich bisher öfters jede Thätigkeit desselben streng verboten. Wir meinen die Zunge, welche frei ausgestreckt im Mundkanal liegt und nur an ihrem hintern Theile befestigt ist. Sie kann sich deshalb ungehindert nach beiden Seiten und nach oben zu bewegen und besitzt auch in der That eine solche Schnelligkeit der Bewegung, wie kein anderer Muskel des menschlichen Körpers. Auf dieser großen Beweglichkeit der Zunge beruht die Entstehung der Sprache, der einzelnen Vocale und Consonanten, so wie ihre rasche Verbindung zu Wörtern und Sätzen. Freilich giebt es auch solche Zungen, welche sich nur schwer und langsam bewegen, aber gerade um auch diese leichter beweglich zu machen, ist das einzige Mittel nur dieses, daß die einzelnen Vocale und Consonanten in derselben Weise oft geübt werden, wie es für Jeden, der ordentlich singen lernen will, nothwendig ist. Wie aber schon in der Sprache, so ist noch mehr beim Gesang der große Unter-

schied bemerkbar, welcher zwischen dem Wesen der Vocale und dem Wesen der Consonanten schon von Natur liegt. Denn (und dies ist leider in den Gesangschulen bis jetzt stets übersehen worden, so wichtig es auch ist) gesungen werden eigentlich nur die Vocale, die Consonanten aber können gar nicht gesungen werden. „Vocal“ heißt auf deutsch so viel als „tonbar;“ nur a, e, i, o, u und ihre Zusammensetzungen ae, oe, ue (ä, ö, ü), auch ai, ei, eu, aeu sind tonbar, d. h. nur diese können sich mit dem Ton der Stimme oder — was dasselbe ist — mit der im Kehlkopf tönend gewordenen und nun ausströmenden Luft verbinden, und mag nun die Luft ausströmen, so lange sie will, die Art der Resonanz im Munde, durch welche jene Töne entstanden sind, bleibt eben so lange für die ausfließende Luft dieselbe, wenn man nur nicht absichtlich den verschiedenen Theilen des Ansatzrohrs eine andere Stellung giebt. Die Consonanten dagegen sind nur vorübergehend „mitlautend“ und beruhen wesentlich auf der Hemmung der ausströmenden Luft, sei diese nun durch eine besondere Stellung der Zunge oder der Lippen veranlaßt. Nur die Vocale werden gesungen, weil nur sie so lange forttönen können, als man nur den Athem ausfließen lassen will; die Consonanten aber verschwinden immer sogleich nach ihrem Auftreten wieder, sobald die Luft, wie die Consonanten dies nothwendig veranlassen, am Ausfließen gehemmt ist. Jeder kann ein a, e, i, o, u so lange fort tönen lassen, als er will und sein Athem reicht; dagegen ein m, n, f, w, s, sch, ch, r, l, b, d, g, p, t, k gehen schnell vorüber und sind um so deutlicher, je kürzere Zeit sie einnehmen. — Reden wir zuerst von den Vocalen, so ist der Mundkanal anders geformt bei a, anders bei u. Jener Vocal ist hell, dieser dunkel, und wir wissen auch schon aus der Bildung der Tonfarben, daß bei a der Mund weit geöffnet, der Schlund aber enge ist, und umgekehrt entsteht das u dadurch, daß die Mundöffnung verkleinert wird, wobei sich zugleich ganz von selbst der Mundkanal erweitert. Der Raum über dem Kehlkopf oder der „Mundkanal“ (wie wir auch beide Theile des Ansatzrohrs zusammen nennen können) kann aber auch noch andere Gestalt annehmen und durch jede solche andere Form des Raumes, durch welchen die tönende Luft ausfließt, erhält diese wieder eine andere Resonanz. Es entsteht der Vocal e, wenn wir die Mundöffnung etwas verkleinern und zugleich die Zunge aus ihrer noch ganz ruhigen Lage, welche sie bei a hat, wecken, d. h. sie ein wenig nach oben zu erheben; erheben wir die Zunge noch weiter, so entsteht i. Ziehen wir dagegen bei wieder ruhig liegender Zunge die Lippen von der Seite etwas zusammen, so ergiebt sich das o, und ziehen wir sie in derselben Richtung noch mehr zusammen, so haben wir das u. Die Entstehung der zusammengesetzten Vocale oder sogenannten Umlaute ä, ö, ü aber kann ein Jeder leicht sich erklären. Die Hauptsache ist, zu wissen, daß die verschiedenen Formen des Mundkanals, wodurch die verschiedenen Vocale entstehen, die Luft nie am Ausströmen hindern, sondern ihr immer den Weg zum Ausfließen offen lassen, so daß also die Vocale forttönen.

Die Consonanten dagegen entstehen dadurch, daß theils die Zunge, theils die Lippen durch ihre Stellung die Luft am Ausströmen für einen Augenblick ganz hemmen. Dieser Stellungen der Zunge und der Lippen sind aber so viele möglich, daß daraus eine große Anzahl solcher schnell vorübergehender Laute entsteht; wir haben oben bereits funfzehn solcher Laute aufgezählt, da aber auch das h, welches durch einen schnellen Luftdruck beim Ausstoßen der Luft aus den Lungen entsteht, immer plötzlich wieder verschwindet, so sind es also in der deutschen Sprache — denn von ihr reden wir zunächst — 16 Consonanten. Natürlich können wir jetzt auch nicht von der Entstehung jedes einzelnen derselben reden, sondern es genügt die obige allgemeine Betrachtung ihres Wesens, und nur das haben wir bei ihnen noch zu bemerken, daß sie alle schon in der Sprache, besonders aber im Gesang recht schnell und bestimmt auftreten müssen, ohne Anhängsel bei ihrem Anfang und Schluß. Gerade darauf beruht hauptsächlich die Deutlichkeit, welche man leider so oft beim Gesange vermißt. Aus Allem aber, was wir bisher über die Sprache gesagt haben, leuchtet es ein, wie wichtig es ist, daß bei der ersten Stimmbildung stets die ruhige Lage der Zunge streng bewahrt wird, denn hätte die Zunge bei der Erzeugung und Nuancirung der Töne schon mitgewirkt, so hätte sie ja bereits nicht mehr ihre volle Freiheit und Beweglichkeit zur Bildung der Sprache. Jene undeutliche Aussprache so vieler Sänger hat in nichts Anderm ihren letzten Grund, als eben in einer solchen falschen Mitwirkung der Zunge schon zur Ton-Erzeugung, wodurch die Sprachbildung von vorn herein erschwert ist.

Physiologisch betrachtet ist also die Sprache nach dem, was wir jetzt von den Vocalen und Consonanten wissen, nichts Anderes als ein im Kehlkopf tönend gewordener Luftstrom, welcher über einen verschiedentlich geformten Raum ausfließt, aber dabei immer wieder durch verschiedene Hemmungen unterbrochen wird. Der Gesang aber beruht auf einem länger andauernden Ausfließen der Luft, daher eigentlich nur die Vocale gesungen, die Consonanten aber stets, auch im Gesang, nur schnell gesprochen werden. — Erregt aber schon eine solche nähere Betrachtung der Sprachwerkzeuge und ihrer Thätigkeit, wobei so viele kleine Theile so kunstvoll zusammenwirken, unsere Bewunderung, so ist dies vollends dann der Fall, wenn wir bedenken, daß durch diesen selbigen Proceß die ganze Tiefe der Menschenseele sich offenbart. Der Mensch giebt seine Gedanken und Gefühle in Worten kund und spricht selbst aus, was ihn innerlich erfüllt. Ja, noch weit mehr! man hört auch der Stimme selbst an, in welchem Grade das Gefühl des Sprechenden erregt ist. Wie mit einem elektrischen Schlage geht blitzschnell die innere Empfindung in den Körper über und schafft sich aus seinen Theilen äußere Verkündiger des innern Lebens. Durch die Empfindung der Freude wird der Athem zu regerer Thätigkeit ermuntert, und auch die kleinen Stimmbänder und Muskeln des kleinen Kehlkopfes gewinnen an innerer Lebendigkeit. Der Sänger sucht dabei die hellsten Farben und stimmt den frischesten Ton an, damit er seine innere, freudig erregte Seele

in stolzer Farbenpracht offenbare und auch den Zuhörenden mit magnetischer Kraft in seinen Freudenkreis ziehe.

Ueber die helle Tonfarbe haben wir schon bei Herstellung der gleichen hellen Scala hinlänglich gesprochen, dagegen müssen wir jetzt noch darauf aufmerksam machen, daß besonders ein leichteres oder schwereres Athmen, ein sanfterer Hauch oder ein gewaltigerer Drang der Luft dazu dienen, die verschiedenen Grade jener freudigen Empfindung wiederzugeben, entsprechend den verschiedenen Zeitformen einer Composition mit ihrem Crescendo und Diminnendo. Der Gesang ist auch in dieser Hinsicht nur eine erhöhte Declamation. Das Athemholen darf die zusammengehörigen Worte und engern musikalischen Phrasen nicht trennen, ist aber zugleich, an gehöriger Stelle angebracht, ein sehr wichtiges Kunstmittel, um den Grad der innern Empfindung zu malen, und es sind so viele Stufen möglich vom sanften Liebeslied bis zum ausgelassenen Freudentaumel der Zecher in der Runde. Strahlt dabei das Feuer der Freude aus Aug' und Mienen, so kann diese Empfindung nirgends durchsichtiger werden als im Gesang. Doch wie anders wirkt die Empfindung der Trauer auf den Körper des Trauernden! Der Athem ist, als ob er stocken wollte und in dunkler, gedämpfter Sprache verkündet der Kummervolle dem Freunde das ihn betroffene Leid; ja, lange vorher, ehe er noch seine Klage geendet, hat er schon durch den dumpfen Klageton das Herz des Zuhörenden magnetisch mitgestimmt zur Klage. So viele Stufen aber möglich sind zwischen dem in sich verhaltenen Schmerz und der nach außen tobenden Wuth, so verschieden sind auch die Tonfarben und die Athemerregungen bei Offenbarung des schmerzlich erregten innern Lebens. Ja, auch alle die Leidenschaften, die im menschlichen Leben sich finden, haben verschiedene Grade in ihrem Anfang, Mitte und Ende, und dennoch findet jeder derselben in der ihm entsprechenden Tonfarbe seinen leibhaftigen, hörbaren Ausdruck!

Natürlich muß der Sänger die Worte, die er in Gefühlsform kleiden soll, zu allererst richtig verstehen und den Dichter begreifen und eben so den Willen des Componisten, welcher bereits das Gedicht auf seine Weise durchfühlt hat, mit musikalischem Verständniß erfaßt haben. Dann erst ist er im Stande, das von jenen Beiden Geschriebene aus lebendiger Seele heraus wieder lebendig zu machen. Die Seele selbst muß aus allen Tönen leuchten, dies ist das höchste Ziel alles Singens. Der Ton muß eine Hülle der Seele sein; der Gesang wurzelt im lebendigen Körper und in der lebendigen Seele zugleich. Schöne Sprache, edler Vortrag, getragen von warmer Empfindung, stehen eben so erhaben über aller technischen Fertigkeit, wie der Geist über der Materie, die er sich dienstbar gemacht hat. Diese völlige Unterwerfung der materiellen Töne unter die Oberherrschaft des Willens und Gefühls kann aber natürlich nur dann stattfinden, wenn die Töne selbst zuvor an der Hand der natürlichen Gesetze richtig erzeugt und an einander gereiht sind. Wir haben diese Gesetze am Todten nachgewiesen und dem Lebenden gezeigt, wie auch er sie ganz in seine Gewalt be-

formen kann. Und leicht kann sich nun der Geist über sie stellen, damit er durch sie, als seine Mittel, hindurchleuchtend, seine verborgene Tiefe offenbare und ergreifend wirke nach außen. Dies aber ist das Höchste, was die Gesangkunst, die so sehr zur Verschönerung und Erheiterung des Lebens dient, zu leisten vermag. Zugleich liegt es aber auch am Tage, wie wichtig die Erkenntniß des von uns zum ersten Male klar und deutlich dargelegten physischen Hergangs und seiner Gesetze für den praktischen Unterricht werden muß, für einen Unterricht, welcher bisher stets nur empirisch zu Werke gehen konnte, weil der wissenschaftliche Grund und Boden noch nicht gehörig beleuchtet war; denn was hilft es, wenn man auch alle Anforderungen an einen guten Gesang kennt und sich der Mittel und Wege nicht klar ist, wodurch dieselben realisirt werden.

Fern ist es jedoch von uns, diese Einsicht in den physischen Proceß des Singens zu überschätzen; das Höchste bleibt auch uns immer der Geist, das innere Leben, zu dessen leichterer und klarerer Offenbarung wir nur durch den naturgemäßen Gebrauch der betreffenden Mittel hinarbeiten wollten, denn es ist nur zu wahr: wenn auch die Töne eines Sängers noch so richtig erzeugt und gebildet sind und er hätte das innere Leben nicht — die intellectuelle und moralische Empfänglichkeit und Begeisterung für alles Edle und Erhabene — so wären auch die guten Töne doch nur ein klingend Erz und Rohheit sein Gesang.

Dr. phil. W. Schwarz
in Hannover.

Zur Geschichte des Puppenspiels und der Automaten.

Als wir Kinder waren, konnten wir es nicht erwarten, bis man uns zu den Erwachsenen zählte, wir machten uns lieber um ein oder zwei Jahr älter, um nur diesem langersehnten Ziele näher zu kommen, und wie lange dauerte es, da wünschten wir uns wieder in jene süße Zeit der Kinderjahre zurück, wo uns keine andern Sorgen drückten, als höchstens um die Schularbeiten, oder wo wir das nöthige Geld zu kleinen unschuldigen Vergnügungen hernehmen sollten! Leider kehrt aber diese Zeit der Unschuld und der Luftschlösser, wo uns Alles im rosigen Lichte anlächelt, wo wir in jedem Menschen einen theilnehmenden, uneigennützigen Freund sehen, wo wir noch nichts von Falschheit und Hinterlist der Welt ahnen, nicht wieder, eine Täuschung, eine hintergangene Hoffnung folgt auf die andere, die Jahre verrinnen und die Falten auf der Stirn und die grauen Stellen auf unserm Haupte mahnen uns, daß wir uns den Jahren nähern, von denen man sagt, daß sie uns nicht gefallen; aber Eins bleibt unvergänglich und ewig jung und frisch, das ist die Erinnerung an das, was unsere Kinder- und Jugendjahre erfreut und verschönt hat. Fragen wir uns aufrichtig, ob das witzigste Lustspiel, die melodieenreichste Oper, die erhabenste Tragödie, die wir im Mannesalter hören, auf uns den Eindruck macht oder uns mit solcher Bewunderung erfüllt, wie jene erbärmlichen Machwerke im Casperletheater, wo wir den Doctor Faust vom Teufel holen, oder die tugendhafte Genoveva in der Wildniß bei ihrer Hirschkuh weinen, oder Freund Hain sich mit Casperle herumbalgen sahen? Gewiß werden wir mit Nein antworten müssen, und eben deswegen wird der Leser es gern entschuldigen, wenn wir für die Besprechung eines scheinbar so trivialen Gegenstandes, als die Geschichte des Puppenspiels oder der Marionetten ist, einige Augenblicke seine Aufmerksamkeit in Anspruch nehmen. Unser Unternehmen, einiges Licht über diesen Gegenstand zu verbreiten, scheint um so mehr gerechtfertigt zu sein, als jene treffliche, von uns vielfach benutzte Specialarbeit*), die einer der gründlichsten Forscher in der dramatischen Literatur, Herr Magnin, Mitglied des Pariser Instituts, demselben gewidmet hat, in unsrem Vaterlande so gut wie gar nicht bekannt ist.

*) Histoire des Marionnettes en Europe. Paris 1852. 8.

Der Ursprung der Marionetten datirt ins graue Alterthum zurück, und sonderbar genug, jene Gliederpuppen, welche jetzt noch unsere Kinder belustigen oder ungebildeten Bauern in entlegenen Dörfern eine schwache Idee von dramatischer Kunst beibringen, flößten einst in den Tempeln der alten Welt den Gläubigen tiefe Ehrfurcht ein. Denn was war jene Statue des Jupiter Ammon, von der Diodorus von Sicilien sagt (L. XVII. T. II. p. 191.), sie habe, wenn sie auf den Schultern von 80 Priestern in einer Art goldenem Schiffchen getragen wurde, durch eine Bewegung des Kopfes den Weg angedeutet, den man einschlagen sollte, anders als ein Automat oder eine Gliederpuppe, ein *ἄγαλμα νευρόσπαστον* (d. h. ein mit Fäden in Bewegung gesetztes Bild)? In Heliopolis in Aegypten befand sich in dem dortigen Tempel des Apollo (?) eine goldene Statue dieses Gottes, welche sich, wenn sie Orakel verkünden wollte, von selbst bewegte. Zögerten nun die Priester, sie auf ihre Schultern zu laden, so schwitzte sie und bewegte sich immer heftiger, hatten sie dieselbe endlich aufgehoben und auf eine Trage gesetzt, da leitete sie ihre Träger förmlich und nöthigte sie, gewisse Krümmungen im Wege einzuschlagen. Trat nun der Oberpriester vor die Statue hin und legte ihr die Fragen vor, deren Beantwortung er wünschte, so bewegte sich die Bildsäule rückwärts, wenn sie die Unternehmung mißbilligte, im entgegengesetzten Falle aber drängte sie die Priester vorwärts und lenkte gleichsam mit Zügeln ihre Schritte. Hatten nun die Letztern sie wieder auf ihre Schultern gehoben, da erhob sie sich plötzlich von selbst und schwebte zu der Kuppel des Tempels empor*). Herodot, der Vater der Geschichte, erzählt (II. 48.), daß am Feste des Osiris die ägyptischen Frauen unter Gesang und Flötenspiel von Dorf zu Dorf kleine Statuen des Gottes von der Größe einer Elle trugen, die ein bewegliches Glied hatten. Was waren endlich jene Figuren des Dädalus, von denen das griechische Alterthum so viel fabelte**) und erzählte, sie hätten nicht nur gehen können, sondern man habe sie sogar anbinden müssen, wenn sie nicht davonlaufen sollten, anders als Gliederpuppen***)? Freilich kennen wir heute ihre Construction nicht mehr, doch können wir uns schon dadurch eine Vorstellung von ihnen machen, daß Aristoteles†) berichtet, jene berühmte dem Dädalus zugeschriebene Statue der Venus habe sich mittelst in ihrem Innern befindlichen Quecksilbers von selbst bewegen können.

Etrurien und Latium, die so viel von ihrem Cultus aus Aegypten entlehnten, scheinen sehr früh auch dergleichen heilige Gliederpuppen von dort entlehnt zu haben. In Antium standen die Bildsäulen der Glücksgöttinnen, die

*) Lucian. De dea Syria §. 36. 16. Macrob. Sat. I. 23.

**) Plato im Menon p. 426. u. Euthyphron p. 8.

***) Der Sophist Kallistratus scheint (in seinen *Ἐκφράσεις ἀγαλμάτων* c. 8.) dieselben für mechanische Automaten gehalten zu haben, gerade wie jene von Vulcan gefertigten mit Rädern versehenen Dreifüße, die beim Göttermahle zum Gebrauch von selbst herbeiliefen und nachher wieder auf ihren frühern Platz zurückrollten.

†) De anima I. 3.

wie die des Apollo zu Heliopolis sich bewegten, wenn sie Orakel sprechen wollten und ihren Priestern den Weg, den sie einschlagen sollten, angaben. Auf dieselbe Weise mag zu Rom nach der Ermordung des römischen Königs Servius Tullius die Bildsäule desselben ihre Hand vor die Augen gehalten haben, als dessen Tochter und Mörderin in den Palast zurückkehrte, und jene Götterbilder daselbst, die bei dem Lectisternium vom J. 573 n. E. R. ihren Kopf abwendeten, um ihren Abscheu gegen die ihnen vorgesetzten Speisen anzudeuten, waren auch weiter nichts als Gliedermänner, welche die Priester an Fäden zogen*). Bei den festlichen Processionen, die in Rom der Feier der Circensischen Spiele und zuweilen auch den Triumphzügen vorausgingen, trug man, sei es zur Ergötzung des Volks, sei es um den Kindern Furcht einzujagen, Lamien (weibliche Gespenster mit verzerrten Gesichtern) mit langen Raffzähnen, und den sogenannten Manducus, eine Maske des italienischen Volkstheaters mit auffallend großem, weit aufgerissenen Maule und klappernden Zähnen (das Urbild des deutschen Nußknackers) als Symbole des Kinderfressens**) mit herum.

Aehnlicher Art waren wohl auch die 1—2 Ellen hohen gemalten Holzpuppen, die einen im Sarge liegenden Todten, eine Mumie vorstellten und bei den Aegyptern während ihrer Gastmähler herumgegeben wurden, um die Gäste an den Tod zu erinnern***). Zwar liegen unter den noch bis auf unsre Zeit gekommenen Statuetten dieser Art keine Exemplare mit beweglichen Gliedern vor, allein abgesehen davon, daß im Museum des Louvre in Paris mehrere echt ägyptische mit Gliedern versehene Kinderspielpuppen existiren, befindet sich daselbst auch die hölzerne Gestalt einer Frau, die bemalt und in Binden gewickelt ist wie eine Mumie, dabei aber keinen Kopf und an der Stelle, wo der Hals sitzen sollte, eine Art Zapfen hat, in dem wahrscheinlich ein beweglicher Kopf ging. Im Museum zu Leyden erblickt man unter andern auch die Figur eines Krokodils, dessen unterer Kinnbacken sich auf- und zumacht, gerade wie dies bei unsern Nußknackern der Fall ist†).

Natürlich hatten diese letztgenannten Puppen nicht mehr einen heiligen oder theokratischen Zweck, sondern sie dienten lediglich zur Unterhaltung. Dergleichen besaßen aber die Griechen auch und wahrscheinlich hatten sie die Kunst, dieselben anzufertigen, von den Aegyptern erlernt. Es mag dahingestellt bleiben, ob die sich selbst fahrenden 20 Dreifüße des Vulcan, von denen Homer in der Iliade (XVIII. 373.) singt, und die Statuetten des Dädalus zu diesem Genre gehörten, die viel gepriesene Taube des Philosophen Archytas von Tarent war dagegen wohl mehr ein erster aërostatischer

*) Macrob. Sat. I. 23. Ovid. Fast. VI. 613. Liv. XL. 59.

**) Festus unter d. W. Manducus. u. Lucil. Sat. 30.

***) Herod. II. 78. Plutarch de Iside §. 15. nennt diese Figürchen σκελετον, d. h. einen ausgetrockneten Körper, eine Mumie, was also eigentlich etwas Anderes ist, als man unter unserm heutigen Skelett versteht.

†) Mehrere solche Figuren sind abgebildet bei Wilkinson, Manners and customs of the ancient Egyptians, T. II. p. 426. 427., so auch ebd. p. 410. Beschrieben sind sie bei Magnin a. a. O. p. 17. sq.

Versuch zu nennen; sie soll mit einer gewissen Masse von Luft gefüllt gewesen sein, welche ihr nur gestattete, eine bestimmte Strecke zu durchfliegen, und hatte sie sich einmal niedergelassen, so vermochte sie sich nicht wieder zu erheben*). Dagegen waren die zahlreichen beweglichen Kinderspielwerke und Puppen aus gebranntem Thon, die man in den meisten Antikensammlungen Europas sehen kann und die von Ausgrabungen von Kindergräbern — die Alten gaben ihren gestorbenen Lieblingen ihr Spielzeug mit ins Grab, wie es noch in meiner Kinderzeit in Sachsen Gewohnheit war**) — herrühren, meistens bewegliche Gliederpuppen***). Aus diesen entstanden nun die eigentlichen Puppen zu theatralischen Darstellungen. Dergleichen hatten aber die Griechen auch. So erzählt Xenophon im Gastmahl (IV. 55.), daß bei dem Festmahle des Kallias zu Athen ein Puppenspieler aus Syrakus erschien, der allerdings später seine hölzernen Schauspieler bei Seite legte und durch einen wirklichen Schauspieler und eine Schauspielerin ein Ballet, Bacchus und Ariadne, aufführen ließ. Das griechische Volk fand übrigens an dieser Unterhaltung so großen Gefallen, daß ein förmlicher Nahrungszweig aus dieser Kunst entstand und die Puppenspieler (*νευρόσπασται*) theils feste, theils herumziehende Bühnen errichteten. Ja, der Sophist Athenäus wirft den Athenern geradezu vor, sie hätten dasselbe Theater, wo die Tragödien des Aeschylus und Euripides aufgeführt zu werden pflegten, den Puppen eines gewissen Pothinus eingeräumt†). Aus Griechenland kamen sie nach Rom, doch ist es sonderbar, daß hier die lateinische Sprache keinen bestimmten Ausdruck für sie hat, sondern daß, wo von ihnen die Rede ist, man sich der Umschreibung bedient. So nennt Horaz (Satiren II, 7, 82.) eine solche Puppe ein nervis alienis mobile lignum (ein durch fremde Sehnen bewegliches Stück Holz), und obwohl die Dichter und Schriftsteller Roms häufig auf dergleichen Marionetten anspielen, so finden wir doch nirgends eine genauere Notiz über ihren Gebrauch auf der Bühne. Dagegen giebt uns der Philosoph Apulejus††) eine ziemlich genaue Beschreibung dieser Puppen. Er sagt nämlich: Wenn diejenigen, welche die Bewegung der Glieder an den hölzernen menschlichen Figuren dirigiren, den Faden an dem Gliede, das in Bewegung gesetzt zu werden pflegt, ziehen, dann wird sich der Nacken drehen, der Kopf nicken, die Augen im Kopfe herumgehen, die Hände wie zu jeder Dienstleistung in Bereitschaft stehen und die ganze Gestalt auf anmuthige Art gewissermaßen zu leben scheinen.

---

*) Gell. Noctes Atticae. X. 12.

**) Einer früh verstorbenen kleinen Schwester von mir legten meine Eltern ihre liebsten Spielsachen mit in den Sarg. Allen diesen frommen Sitten alter Zeit hat die moderne Aufklärung der deutschen Philosophie leider jetzt ein Ende gemacht!

***) Abbildungen bei Caylus, Recueil T. IV. p. 259. 261. VII. p. 164. Boldetti, Osserv. sopra i cimiteri di Roma p. 496. R. Rochette, Antiq. Chrét. T. III. t. 8, 4. S. auch Magnin p. 23. 26. sq.

†) Deipnosoph. Lib. I. p. 19. E.

††) De mundo T. II. p. 351. offenbar nach Aristoteles *περι κοσμου* c. 6.

Man hat sich verschiedenen Vermuthungen hingegeben, auf welche Weise der obgedachte athenienſiſche Puppenſpieler Pothinus ſeine Figuren in Bewegung ſetzte, und Hr. Magnin hat aus der Stelle des Plato vom Staate zu Anfang des VII. Buches (p. 514. B.), wo er von Taſchenſpielern ſpricht, nachweiſen zu können gemeint, wie der Künſtler verfuhr. Dort wird nämlich die Oekonomie eines ſolchen Taſchen- oder Puppenſpielers ſo beſchrieben: „— einen Weg, längshin welchem eine Mauer aufgeführt iſt, gerade wie die Gaukler vor ſich, d. h. zwiſchen ſich und den Zuſchauern, Schranken aufgebaut haben, auf welchen ſie ihre Künſte zeigen ꝛc." Zwar ſpricht der Philoſoph hier nicht ausdrücklich von Puppenſpielern, ſondern von Gauklern, die *θαυματα*, d. h. ihre Wunderdinge zeigen, allein er meint ſie, denn wir wiſſen aus dem noch vorhandenen erklärenden Wörterbuche der platoniſchen Ausdrucksweiſe, welches der griechiſche Sophiſt Timäus im dritten Jahrhundert unſerer Zeitrechnung verfaßte, daß unter jenem Worte Marionetten zu verſtehen ſind. Man ſieht alſo aus jener Stelle, daß der griechiſche ambulante Puppenſpieler hinter einer Art Gerüſte ſtand, das auf ſeiner Oberfläche ſeine Männchen trug, welche er an Fäden von hinten dirigirte. Offenbar iſt dies das Prototyp des italieniſchen castello, des ſpaniſchen castillo und des franzöſiſchen castellet, welches die techniſchen Ausdrücke für die Bühne der ambulanten Puppenſpieler ſind. Sind dieſelben ſtehend, ſo iſt natürlich auch die Bühne weit größer, iſt aber ihr Beſitzer genöthigt, ſeinen ganzen Apparat auf einem Wagen, wie dies bei kleinen Puppentheatern meiſt der Fall iſt, mit ſich herumzuführen, um ſein Theater in wenigen Stunden bei einem Jahrmarkt oder Kirchweihfeſt aufſchlagen zu können, ſo muß auch das hölzerne Podium, auf dem ſeine Puppen ſpielen, kleiner und handlicher ſein. Dann dirigirt er aber auch ſeine Puppen nicht mit Fäden, ſondern blos mit der Hand. Indem er nämlich unter dem in der Mitte offenen Gerüſte, welches die eigentliche Bühne vorſtellt, verborgen iſt, ſteckt er den Daumen und Zeigefinger in die leeren Aermel der Puppen, und indem er nach Belieben jene ſenkt und hebt, bringt er die ſcheinbare Bewegung der Arme hervor, iſt auch im Stande, wenn er einen Finger in den Rücken der Puppe bringt, dieſelbe ſich neigen zu laſſen. In China iſt die Einrichtung auf den wandernden Puppentheatern noch viel einfacher. Statt ein ſolches tiſchartiges Gerüſte, wie wir oben beſchrieben, vor ſich zu haben, ſteht der Puppenſpieler auf einer kleinen Eſtrade, er iſt bis zu den Schultern mit einem Gewande oder Tuche von blauem Kattun bedeckt, welches, am Knöchel zuſammengezogen, ſich nach oben zu erweitert, ſo daß er einem Bildſäulenſchafte oder einer ſogenannten Terme gleicht; auf ſeinen Schultern liegt eine Büchſe auf, die ſich über ſeinen Kopf wie ein kleines Theater erhebt, ſeine unter den Kleidern der Puppen verborgenen Hände zeigen dieſelben dem Publikum und ſetzen ſie in Bewegung, ſo daß ſie alle Geſten machen, die er von ihnen verlangt. Iſt die Aufführung zu Ende, ſo ſteckt er ſeine Puppengeſellſchaft und ſeine Hülle in eine und dieſelbe Büchſe und geht ſeiner Wege, um ſeine Vorſtellung an einem andern Orte wieder von Neuem zu beginnen. Indeß giebt es auch noch eine andere Manier bei

den Chinesen, die Puppen in Bewegung zu setzen, die bei den größern stehenden Marionettentheatern in Anwendung kommt; der Dirigent befindet sich nämlich unterhalb des Podiums der Bühne und bewegt seine Figuren durch Drähte, die an den Füßen befestigt sind, statt wie bei uns gewöhnlich an den Köpfen*).

Die Chinesen haben übrigens noch anders construirte Puppen. So beschreibt schon der berühmte Physiker Muſſchenbroek**) die sogenannte chinesische Quecksilberpuppe, die rückwärts kopfüber auf einer Treppe von Holz, auf die man sie stellt, herabpurzelt. Ihre Bewegung wird durch Quecksilber hervorgebracht, welches in den Höhlungen der Puppe nach und nach aus einem Theile in den andern fällt; da nun die Puppe Gelenke hat, die sie beim Umfallen in gewisse Stellungen bringen und bestimmte Theile von ihr auf neue Unterstützungspunkte setzen, so nimmt sie verschiedene Posituren an und purzelt von einem Orte zum andern, je nachdem sich der Schwerpunkt des Ganzen in diesem oder jenem Theile der Puppe befindet. Anderer Art, doch ebenfalls hierher gehörig sind die berühmten chinesischen Schattenspiele. Hinter einem feinen bemalten, vor eine im Vorhange gemachte Oeffnung gezogenen Flor werden kleine aus Pappe geschnittene Figuren, deren Theile alle beweglich sind, durch die darin befindlichen Stifte nach Maßgabe der durch die Handlung, welche vorgestellt werden soll, bedingten Gesten bewegt, wobei man durch das von einem Spiegel zurückgeworfene Licht nicht nur die mit dem Flor bezogene Oeffnung zu dem Zimmer, wo die Zuschauer sind, erleuchtet, sondern auch den Schatten der Stifte verhütet. Zu manchen Bewegungen einer Figur gehören mehrere Personen, die sehr gut abgerichtet sein müssen. Soll z. B. eine kriechende Schlange vorgestellt werden, so muß die Figur, welche aus lauter Ringen besteht, von vier, wenigstens drei Personen regiert werden. Diese Schattenspiele werden in China besonders bei den am Laternenfeste gewöhnlichen Vergnügungen des Volks benutzt, sind aber auch in Europa bald sehr beliebt geworden. Noch mehr vereinfacht ist dieselbe Erfindung an chinesischen Fächern zu sehen, die in ihrem Innern ebenfalls bewegliche Figürchen enthalten, die man jedoch nur erst erblickt, wenn man den aufgeschlagenen Fächer gegen das Licht hält***). Der bekannte Botaniker Prosper Alpinus († 1617) sah dergleichen Schattenspiele auch in Aegypten, konnte aber freilich ihre Construction sich nicht recht denken und fügte bei der Beschreibung derselben den frommen Wunsch bei, es möchten doch die Schauspieldichter seines Vaterlandes (Italien) hinter diese Kunst zu kommen suchen, sie würden dann weit schönere und prächtigere Stücke schreiben, denn sie könnten dann in denselben die merkwürdigsten Verwandlungen und Pracht der Costüms und Decorationen, Versenkungen und Flugmaschinen ohne alle Kosten anbringen, weil sie eben nur den Schatten von Menschen, Thie-

*) J. Barrow, Travels in China. London 1804. p. 201. Magasin pittor. 1847. p. 273. sq.

**) Introd. in philos. naturalem I. p. 143.

***) Beckmann, Beitr. z. Gesch. d. Erfindungen. Bd. IV. S. 116. sq.

ren, Gebäuden, Bäumen, Flüssen, Quellen ꝛc. nicht diese selbst darzustellen hätten*). Wirkliche Puppenspiele sah übrigens auch der berühmte Niebuhr zu Kairo in Aegypten**), die seiner Beschreibung und Darstellung nach durchaus mit der Einrichtung der europäischen übereinstimmen. Der bekannte französische Reisende Chardin***) sah dergleichen Puppenspieler auch in Persien, sie zogen herum und spielten bald auf Bestellung in Häusern, bald auf freien Plätzen und in den Straßen, bald maskirt bald unmaskirt, und ließen ihre Vorstellungen (maskareh) mit Taschenspielerkünsten abwechseln. Auch Pietro della Valle sah bei seinem Aufenthalt zu Constantinopel (1614) Abends in Buden Schattenspiele mit beweglichen Figuren aufführen, bei denen aber der Gaukler seine Puppen in verschiedenen Sprachen und mit veränderten Stimmen, die er nachmachte, reden ließ, die dargestellte Handlung war aber allemal im höchsten Grade schmutzig†).

Kehren wir jetzt zum klassischen Alterthum zurück und fragen wir, ob denn noch einige genauere Notizen über das Costüm, den Charakter, die Größe ꝛc. der Marionetten vorhanden sind, so müssen wir leider diese Frage verneinen. Alles, was wir über diesen Punkt wissen, beschränkt sich nur auf schwache, eigentlich durch nichts begründete Vermuthungen. Man hat nämlich einige aufgefundene thönerne Figuren des Maccus, jenes angeblichen Prototyps des Polichinells, aus der altitalischen Volksposse (den oskischen Atellanen) nicht für Bilder dieser lächerlichen Person von der wirklichen lebenden Bühne, sondern für Nachbildungen derselben von Puppentheatern ausgeben wollen, allein einen sichern Beweis hat man für diese Hypothese durchaus nicht. In den letzten Jahrhunderten des römischen Kaiserreichs scheinen übrigens die Puppenspiele eine Neuerung erfahren zu haben. Wahrscheinlich wuchs nämlich die Zahl der lebenden Acteurs um eine Person. Der wirkliche Puppendirigent, der seine Figuren vor den Augen der Zuschauer tanzen ließ, ohne selbst von diesen gesehen zu werden, ward nämlich noch durch einen zweiten Gehilfen unterstützt, durch den sogenannten praeco oder Herold, der, auf der einen Seite der Bühne stehend, die dargestellte Handlung mit seinen Erklärungen begleitete. Dieses war nämlich die offenbare Nachahmung der Pantomimen jener Zeit. Während nämlich diese früher eine halb epische, halb lyrische Begleitung in dem sogenannten canticum (Gesang) hatten, worin die Bedeutung dessen, was sie durch Geberden und Gesticulation darstellten, erklärt ward, begnügte man sich zu Ende des vierten Jahrhunderts damit, statt des Chorsängers einen einfachen Sprecher (enuntiator oder praeco), mit auftreten zu lassen, der den Gegenstand der dargestellten Pantomime laut ausrief, und diese Mode trug man dann eben so wieder auf das Puppenspiel über, wie wir im Gastmahl des Trimalcion, welches uns Petronius zur Zeit des Nero in seinem berühmten Satiricon geschildert hat, eine silberne Glieder-

*) Historia Aegypti naturalis. Lugd. B. 1 735. 4. p. 60.

**) Voyâge en Arabie. (Amst. 1776.) T. I. p. 151. pl. XXVI. fig. T.

***) S. Voyâge en Perse. Amst. 1735. T. III. p. 60.

†) Viaggi. Gancia 1843. 8. T. I. p. 51. sq.

puppe durch einen Sclaven zum Tanze bewegt sehen, während Trimalcion seinen Gästen in Versen die Bedeutung desselben vorsingt. (c. 36.)

Gehen wir jetzt zum Mittelalter fort, so finden wir, daß in jenem Zeitalter, wo es nöthig war, materiell auf das nur für grobsinnliche Eindrücke empfängliche Gemüth des ungebildeten Volkes zu wirken, Heiligenbilder mit beweglichen Figuren in mehrern christlichen Kirchen vorkommen. So erzählt schon der alte englische Geschichtschreiber William Lambarde (1536—1601) in seiner Reise durch die Grafschaft Kent (Perambulation of the Country of Kent. Lond. 1576. 4.) von dem berühmten Crucifix, welches sich zu Boxley befand und die Augen bewegen und den Kopf umdrehen konnte. In der Kirche zum h. Grabe in Palästina wird seit undenklichen Zeiten jeden Charfreitag die Passion unseres Herrn an einem Bilde desselben ganz genau dargestellt und es liegen mehrere Reiseberichte vor, in denen diese gar zu sinnliche Production aufs genaueste beschrieben ist*). Die höchst zweifelhaften Relationen zum Protestantismus übergetretener Jesuiten und mancher lutherischen Zeloten aus dem 17. und 18. Jahrhunderte wissen auch von dergleichen Dingen viel zu erzählen; es genüge, zwei Beispiele aus unserm Vaterlande hierher zu setzen. Nach dem Berichte Mörbitz'ens (Döbeln'sche Chronik, Lpzg. 1727. S. 69. 186. sq.) befand sich noch zu seinen Lebzeiten in der Nikolaikirche der sächsischen Stadt Döbeln an der Mulde (am letzten Pfeiler nach dem Altare zu über den Stühlen des Hauses Gärtitz) ein Crucifix, welches angeblich so eingerichtet war, daß das Haupt auf- und niedergelassen werden konnte; die Brust war hohl und hinten im Rücken zwischen den Schulterblättern ging ein viereckiges Thürchen hinein, durch das man Blut aus der geöffneten Seite fließen lassen konnte. Sollte das Gebet des Gläubigen erhört werden, bewegte es sich, wo nicht, blieb es still. Darum steckte ein Nagel im Wirbel, an dem der Draht war, der das Crucifix in Bewegung setzte. Schmidt in der Zwickauer Chronik (Bd. I. S. 68.) erzählt, es befände sich in der Marienkirche allda ein hölzernes Bild der h. Jungfrau in Lebensgröße, welches dieselbe so darstelle, als hätte sie den Leichnam des Herrn Christi auf dem Schooße liegen. Der Kopf habe hinten zwei Löcher, die nach den beiden Augen zu gerichtet seien, und sei so eingerichtet, daß, wenn man Wasser hinein gieße, es durch die Augen wieder herausfließe, gerade als weine Maria. Man könnte das Verzeichniß solcher beweglichen Heiligenbilder noch sehr vermehren, wollte man, wie gesagt, Alles, was von Gegnern des Katholicismus hierüber zusammengebracht ist, für baare Münze annehmen, allein es läuft bei ihren Berichten so viele absichtliche und unabsichtliche Täuschung mit unter, daß man besser thut, sich auf obige, überdies zum Theil noch problematische Beispiele zu beschränken.

Von Automaten wissen übrigens die Geschichtsschreiber des Mittelalters auch manches artige Stücklein zu erzählen. Das bekannteste ist die Sage von dem ehernen Kopf des Albertus Magnus, der sich nicht nur bewegte, sondern

*) Ein englischer Reisender sah dies noch am 9. April des J. 1819. S. Nork, der Festkalender. (Stuttg. 1847. 12.) S. 887.

auch auf jede Frage antworten konnte. Thomas von Aquino, der berühmte Scholastiker, soll denselben, entweder weil er ihn für ein Werk der Zauberei hielt oder aus Aerger, weil ihn der Kopf in einer sophistischen Discussion geschlagen hatte, zertrümmert haben, worauf Albertus ausrief: o weh, jetzt ist die Arbeit von 30 Jahren dahin!*) Im 15. Jahrhundert soll der bekannte Astronom Johannes Müller oder Regiomontanus ebenfalls zwei künstliche Automaten angefertigt haben, nämlich eine eiserne Fliege, welche im Zimmer herumflog und auf dem Tische herumlief, und einen Adler, der, als Kaiser Maximilian I. den 7. Juni 1470 vor der Stadt Nürnberg anlangte, auf dem Thore saß und bei der Ankunft des Kaisers die Flügel ausstreckte und ihm grüßend entgegen zu fliegen schien**). Desgleichen erzählt man von Kaiser Karl V., daß derselbe sich in dem Kloster St. Just bei Placenzia in Estremadura mit dem berühmten Mechaniker Giovanni Torriani aus Cremona viel mit Anfertigung von dergleichen Automaten beschäftigte; so hätte dieser aus seinem Schlafzimmer hölzerne Sperlinge hinaus und wieder herein fliegen lassen und ganze kleine Armeen von Kriegern zu Fuß und zu Roß mit Paukern und Trompetern, die wirklich Musik machten, auf dem Tisch des Kaisers aufmarschiren und mit einander kämpfen lassen***).

Dieses waren aber alles noch keine eigentlichen Marionetten zu theatralischen Vorstellungen, eben so wenig wie die zahlreichen mechanischen Spielereien an Uhrwerken, von denen die Reisenden des 16. und 17. Jahrhunderts so viel Aufhebens machen und die zum Theil als Wahrzeichen der Städte dienten, ja die sprichwörtlich wurden, wie in England der sogenannte Jack of the Clock House †) — eine bewegliche Figur auf Glockenthürmen, welche die Stunden durch Schläge an die Glocke anzeigte — mit welchem Namen man später auch einen Dieb bezeichnete. Von derselben Art waren die Gliederpuppen von meist ungeheurer Größe, die sogenannten Papoires, die man bei verschiedenen Volksfesten, an denen vorzüglich Frankreich sehr reich ist, zur Belustigung des Volks durch die Straßen führte. So führte man seit 1480 jedes Jahr an dem auf den 6. Juni folgenden Sonntage zu Douay, um das Andenken an einen gewissen Jean Gelon, dessen Tapferkeit zu Anfang des 9. Jahrhunderts diese seine Vaterstadt aus den Händen der Barbaren befreite, zu erhalten, in feierlicher Procession den Riesen Gayant nebst Familie in der Stadt herum. Dieses ist nämlich eine Puppe aus Weidenruthen, 21 Fuß hoch, mit einem hölzernen Kopf, der angeblich von Rubens gearbeitet und bemalt ist. Derselbe ist in eine kostbare Rüstung des 12. Jahrhunderts gehüllt und sein bis zu den Füßen gehendes Panzerhemd bedeckt 10—12 Personen, die den Koloß in Bewegung setzen. Derselbe bewegt sich,

*) G. Naudé, Apologie pour tous les grands personnages, qui ont été soupçonnés de magie p. 529.

**) S. J. W. Bayer, De Regiomontani aquila et musca ferrea. Alt. 1704. 4.

***) Strada, De bello Belgico. Mog. 1651. 8. p. 8.

†) S. Halliwell, A dictionary of provincial and archaic words. T. II. p. 581. Strutt, The sports and pastimes of the people of England. London 1830. 8. p. 185.

die ungeheure Lanze in der Faust, den gewaltigen Sarras an der Seite, den Helm auf dem Haupte und den Schild am Halse, langsam vorwärts und hat neben sich seine Frau, Marie Saguenon, eine ähnliche Puppe von 18—20 Fuß, und seine drei Kinder, die immer noch die anständige Höhe von 12—15 Fuß haben und Jacot, Fillion (ein Mädchen) und Binbin heißen*). Von derselben Art ist die Puppe, die man in der Provence am Aschermittwoch bald auf einem Wagen, bald auf einer Trage herumführt, der sogenannte Carementrant (d. h. Carême entrant) und die den Eintritt der Fasten personificirt; die sogenannten Chevaux frux in derselben Provinz, eine aus der Zeit der hier herrschenden Grafen von Barcelona her stammende und bis auf die alten phocäischen Colonisten, die damit den Kampf der Centauren und Lapithen versinnlichen wollten, zurückgeführte Procession von 20 Pferden aus Pappe, die mit Decken behaugen und so eingerichtet sind, daß man nicht sieht, wie ihre Reiter sie mit den Füßen in Bewegung setzen, gerade wie dies bei dem Feste des Chivalet zu Montpellier, der Chevaux fugs zu Montluçon und dem des Cheval fol zu Lyon der Fall auch war; und das berühmte Fest der Tarasque zu Tarascon, angeblich von dem guten König René zuerst den 14. August 1474 eingeführt und noch bis auf den heutigen Tag bestehend. Zum Gedächtniß nämlich an einen Drachen dieses Namens, der einst die dortige Gegend verheerte, führt man am Pfingstsonntage und am Tage der heiligen Martha (29. Juli), die ihn nämlich getödtet haben soll, durch die Straßen der Stadt eine ungeheure Puppe, welche einen Drachen vorstellen soll. Dieselbe besteht aus einem Gerippe von Reifen und ist mit Wachsleinwand überzogen; den Rücken bildet ein ungeheures Schild mit vergoldeten Haken und Dornen, ganz wie bei einer Schildkröte. Acht gewandte starke Jünglinge stecken in dem Ungeheuer und bewegen es, bald laufen sie, bald stehen sie still, bald drehen sie sich mit demselben um. Wo ein dichter Volkshaufe steht, da fährt das Ungethüm hinein und wirft die Neugierigen auf die Nase; den Schwanz bildet ein Balken, der ebenfalls von innen aus dirigirt wird und hinaus und herein gezogen werden kann, so daß, wenn die Gaffer zu nahe heran kommen, er dieselben umstößt und niederwirft. Aus Rachen und Augen schleudert man Schwärmer unter die Umstehenden, die man auch noch mit Wasser und scharfen Pflanzensäften, welche die Haut schwellen machen, bespritzt. Dabei singt man folgende Verse im dortigen Provinzialdialect:

Qu'a fa la Tarasco?
A roumpu un jasiou.
Piscio fai.
A tua un uganaou.
A ben fai.
Maï a tua un catali.
Perque se li trovaro!**)

*) Mad. Clément, Hist. des fêtes civiles et relig. du dep. du Nord. Paris 1834. 8. p. 193. sq.

**) Was hat die Tarasque gemacht? Einen Juden zermalmt. — Das will nichts

Eine ähnliche Puppe von Pappe ist das Kameel, welches zu Beziers herumgeführt wird, um an die Ankunft des heiligen Aphrodisius daselbst (250 n. Chr.) zu erinnern; die hölzerne Maschine, le poulin, zu Pezènas, d. h. ein ungeheures Pferd, ganz mit kostbaren Decken behangen, von einem Ritter und einer Dame zugleich geritten und von vier in seinem Bauche befindlichen Männern in Bewegung gesetzt, während ein fünfter die Kinnbacken desselben auf- und zuzieht (seit 1226); das sogenannte Pferd Mallet zu St. Sumine de Coutais im Departement der Unter-Loire, welches aus Holz besteht und am Pfingstsonntage durch einen im Bauche desselben befindlichen Mann in Bewegung gesetzt wird; das Fest der Gargouille (oder des privilège de la Fierté) zu Rouen, wo ebenfalls das Bild eines so genannten und vom heiligen Romanus gefangenen und verbrannten Drachen in der Stadt herumgetragen wird; die ungeheure aus Weidenruthen geflochtene Puppe eines Riesen, der ein blaues mit goldenen Tressen besetztes Gewand trägt, Papa Reuß heißt und zu Dünkirchen am Johannestag bei dem sogenannten Narrenfeste, Folies, auf den Straßen herumgeführt wird. Zwölf Männer sind in seinem Innern verborgen und setzen ihn in Bewegung; aus einer Tasche des Rocks des Riesen schaut ein kleines Kind heraus, welches immerfort Papa ruft und vom Volke mit Kuchen gefüttert wird. Auch in Paris ließ die Geistlichkeit von Notre-Dame sonst in der sogenannten Bet- oder Kreuzwoche (acht Tage vor Himmelfahrt) einen kolossalen Drachen aus Weiden geflochten herumführen (bis 1730), in dessen ungeheuern Rachen man Kuchen und Früchte zu werfen pflegte; diese Figur sollte an die vom heiligen Marcellus getödtete Schlange erinnern, welche einst die Umgegend von Paris verwüstet hatte*). Gleicher Art waren auch die Figuren des Drachen Großmaul (Grand' Gueule) zu Lyon, der Wasserschlange in der Abtei Fleury, deren offene Kinnbacken in einen glühenden Schmelzofen hinabschauen ließen, und andere ähnliche Processionen, die man lange Zeit zu Amiens, Metz, Nevers, Orleans, Poitiers, St. Quentin, Laon, Coutances, Langres und andern französischen Städten anzustellen pflegte. Freilich waren dies auch keine eigentlichen Puppenspiele.

Etwas Anderes war es indeß mit den sogenannten Marie di legno zu Venedig. Im Jahre 944 waren nämlich von Triester Seeräubern aus der stolzen Dogenstadt jene zwölf Bräute, die am Tage der Reinigung Mariä vom Dogen ausgewählt und auf Kosten des Staats vermählt zu werden pflegten, auf einmal geraubt, allein durch die Tapferkeit ihrer Liebhaber denselben auch wieder an dem davon heute noch so genannten Porto delle Donzelle entrissen worden. Zum Andenken an diese Begebenheit setzte man ein Fest ein, das sogenannte Festa delle Marie. Dieses dauerte acht Tage und während desselben führte man in der Stadt und Umgegend in großer Pro-

sagen. — Einen Hugenotten getödtet. — Daran hat sie wohl gethan. — Aber auch einen Katholiken umgebracht. — Warum ist er hingegangen!

*) Diese Feste beschreibt näher Alfr. de Nore, Coutumes, Moeurs et Traditions des provinces de France. Paris 1846. 8.

cession 12 der schönsten Mädchen, die der Doge ausgewählt hatte und die in goldene Panzerhemden voll Diamanten und Perlen gekleidet waren, herum, und verheirathete sie nach Verlauf dieser Zeit. Die Kosten der Ausstattung hatte wie früher die Signoria zu tragen. Mit den steigenden Anforderungen des Luxus mehrten sich natürlich auch die Kosten, daher setzte man die Zahl dieser Marien erst auf 4, dann auf 3 herab und endlich ersetzte man sie sogar durch Holzpuppen, die man an der Stelle der lebenden Jungfrauen und mit jenen kostbaren juwelengestickten Gewändern, die 1797 erst verkauft wurden, angethan, herumführte*). Allein das Volk nahm diese Veränderung sehr schlecht auf, man mußte im Jahre 1349 diese Pseudobräute durch Escorte vor Verhöhnung und Zerstörung schützen, ihr Name aber Marie di legno ward bald sprichwörtlich von Frauenzimmern, die ein ungeschicktes und hölzernes Benehmen zeigten. Magnin nimmt mit Recht diese Procession der Marie di legno als Uebergang zum wirklichen Puppenspiel an. Gleichwohl haben wir das ganze Mittelalter hindurch nur sehr wenige Spuren von dem Bestehen desselben. Im byzantinischen Reiche bestanden dergleichen, denn der griechische Kirchenvater Synesius (5. Jahrhundert), der Grammatiker und Erklärer des Aristoteles Johannes Philoponus (7. Jahrhundert) und der berühmte Scholiast des Homer, der Erzbischof von Thessalonice, Eustathius (12. Jahrhundert), erwähnen die Puppen auf eine Weise, daß man sieht, sie hatten vollständige Kenntniß von der innern Oekonomie dieses Zeitvertreibs. Daß die Jongleurs des Abendlandes, jene herumziehenden Gaukler und Lustigmacher, gewiß auch Marionetten mit sich führten, läßt sich mit Recht vermuthen; ob wir gleich keine andere Unterstützung für unsere Behauptung haben, als ein Miniaturgemälde einer Handschrift des 12. Jahrhunderts. In der Straßburger Bibliothek befindet sich nämlich ein Manuscript einer Art Encyklopädie (d. h. im Sinn des Mittelalters), Hortus deliciarum betitelt**), in lateinischen Versen und Prosa, welches den Namen der Aebtissin von Hohenburg, Herrad von Landsberg trägt. Dasselbe ist mit kostbaren Miniaturen geschmückt, von denen eine unter der sonderbaren Ueberschrift ludus monstrorum eine Art Puppenspiel zeigt. Der Maler hat nämlich den Gedanken der gelehrten Aebtissin, der in den zwei Versen: Spernere mundum, spernere nullum, spernere sese, spernere sperni se, quatuor haec bona sunt***), eine Art Umschreibung der bekannten Stelle im Prediger Salomo, Eitelkeit über Eitelkeit, giebt, dadurch zu versinnlichen gesucht, daß er auf einer Art Bühne zwei Puppen darstellt, welche vom Kopf bis zum Fuß gewappnet sind und von zwei Gauklern an Fäden, die sich mit einander kreuzen, regiert und so bewegt werden, daß sie mit einander zu kämpfen scheinen. Offenbar will er damit sagen, daß die größten Herren der

---

*) M. Valery, Curiosités et Anecd. ital. Brux. 1843. 12. S. 140. sq., der das Fest beschreibt, weiß jedoch von diesen Holzpuppen nichts.

**) Herrad v. Landsberg und ihr Werk H. D., her. v. Engelhardt. Stuttg. 1818. 8.

***) D. h. die Welt verachten, Niemanden verachten, sich selbst gering achten, es nicht *achten, wenn man* von Andern gering geschätzt wird, sind vier gute Eigenschaften.

damaligen Welt, also die Ritter und der Adel, doch nichts als Puppen in den Händen Anderer (des Zufalls?) sind. Unter diesem Bilde stehen folgende Distichen:

Unde superbit homo, cujus conceptio culpa,
  Nasci poena, labor vita, necesse mori?
Vana salus hominis, vanum decus, omnia vana;
  Inter vana nihil vanius est homine.
Post hominem vermis, post vermem fit cinis, eheu!
  Sic in non hominem vertitur omnis homo *).

Zugleich sehen wir in der Leitung der Puppen eine Veränderung gegen früher, die Hände des Dirigenten derselben sind nämlich nicht mehr unsichtbar, sie ziehen den Faden nicht mehr perpendiculär, sondern horizontal, also gehört offenbar diese später allgemein gewordene Manier, die Puppen tanzen zu lassen, einer weit frühern Zeit an, als man gewöhnlich glaubt.

Gehen wir jetzt zur neuern Zeit über, so werden wir das Puppenspiel zuerst im südlichen und dann im nördlichen Europa in seiner Entwickelung verfolgen. Beginnen wir mit Italien, so finden wir bereits in der Vorrede, welche der berühmte Mathematiker und Mechaniker Bernardino Baldi 1589 seiner Uebersetzung der Schrift des Griechen Heron über die Automaten vorangeschickt hat, genaue Nachrichten über die Einrichtung solcher Figuren, doch scheint es, als seien sie damals schon ziemlich schlecht geworden, denn er beklagt es, daß sie zu bloßen Kinderspielwerken herabgesunken und jetzt nur in den Händen ungebildeter Gaukler wären, die von den Gesetzen der Mechanik, welche zur Anfertigung der Puppen unentbehrlich seien, so viel wie nichts wüßten. Der ältere Landsmann Baldi's, der berühmte Philosoph Hieronymus Cardanus dagegen (geb. 1501) hat eine bessere Meinung von den Spielpuppen seiner Zeit, denn er zählt sie unter die wunderbaren Dinge. Er sagt nämlich in seiner Schrift De subtilitate (L. XVIII. p. 474. Basil. 1554. Fol.) von denselben Folgendes: „Wenn ich aufzählen wollte, wie viele und wie große Wunderdinge sie mit kleinen hölzernen Statuetten, welche das Volk magatelli **) nennt, verrichten, würde ein Tag nicht zureichen, denn diese spielen, kämpfen, jagen, tanzen, blasen auf Trompeten, kochen, und wie dies Alles wundervoll ist, so ist es doch völlig unnütz, und willst Du die Art und Weise kennen, wie sie unsere Augen täuschen, so besteht ihre ganze Kunst nur aus zwei verschiedenen dazu eingerichteten Werkzeugen und in der Behendigkeit ihrer Hände, so daß selbst, wenn sie Dich es umsonst lehren wollten, Du es kaum für der Mühe werth halten würdest, es zu lernen." Ist indeß hier schon der Schluß etwas dunkel, so ist dies noch mehr der Fall mit

*) Warum ist der Mensch so stolz, der in Sünde empfangen, dessen Geburt eine Strafe, dessen Leben Arbeit und dessen Tod eine Nothwendigkeit ist? Eitel ist die Gesundheit, eitel die Ehre des Menschen, eitel Alles, aber unter allen Eitelkeiten ist doch nichts eitler als der Mensch. Aus dem Menschen werden Würmer, aus den Würmern Asche, ach! so verwandelt sich der Mensch in nichts.

**) P. della Valle nennt am oben S. 631 angef. O. diese Gaukler bagatellieri.

einer andern Stelle desselben Gelehrten in einem andern seiner Werke, nämlich De rerum varietate (L. XVII. Basil. 1557. fol. p. 492.), wo er Folgendes erzählt: „Wunderbar ist das, was ich von zwei Sicilianern mit zwei kleinen hölzernen Figuren, die sie mit einander spielen ließen, machen sah, diese waren auf beiden Seiten mit einem einzigen Faden durchzogen und auf der einen an eine hölzerne Statue befestigt, welche fest stehen blieb, mit der andern aber an das Bein*), welches der Gaukler in Bewegung setzte, während der Faden nach beiden Seiten hin angespannt war. Sie ahmten jede Art Tanz nach, indem sie auf verschiedene Weise, mit dem Kopfe, Schenkeln, Füßen, Armen sich bewegten, und zwar in so mannigfaltigen Gestaltungen, daß ich offen bekenne, daß ich den Zusammenhang des Kunstwerks nicht begriffen habe. Denn es waren nicht mehrere Fäden, noch waren dieselben bald ausgedehnt bald nachgelassen, sondern jede Figur hatte nur einen Faden und dieser war beständig angespannt, denn ich sah viele andere, welche an mehrern Fäden, die bald angezogen bald nachgelassen wurden, dirigirt wurden, was nichts Wunderbares war. Das aber war auch schon schön, daß die Tänze und Geberden zu den Weisen der musikalischen Begleitung (des Gesanges) paßten.“ Wie dem auch sein mag, seit jener Zeit sind die Marionetten in Italien immer beliebt geblieben und so kommt es, daß stehende Puppentheater und wandernde Buden mit Marionetten (burattini) nicht blos öffentlich das gemeine Volk ergötzen, sondern daß auch viele Personen gebildeten und höhern Standes dergleichen Gaukler in ihre Wohnungen kommen und sich da von denselben etwas vorspielen lassen. Es giebt fast keine Stadt in Italien, wo man diese Art Ergötzlichkeit nicht findet, überall sieht man die burattini und fantoccini**), so in Venedig auf der Riva dei schiavoni, in Neapel auf dem Largo del Castello, auf der Piazza Navona in Rom, zu Genua und Mailand, Bologna, Turin ꝛc. Der berühmte komische Dichter Lorenzo Lippi hat ihnen in seinem Malmantile Racquistato ein bleibendes Denkmal gesetzt (C. I. Str. 34. II. Str. 46.), eben so der römische Volksdichter Giuseppe Berneri in seinem im römischen Volksdialecte geschriebenen Gedichte Il Meo Patacca (C. III.) und der geistreiche Maler Bartolomeo Pinelli hat in einer seiner der Ausgabe dieses Gedichts von 1823 (Rom. qu. 4.) beigegebenen 53 Illustrationen diese Episode aufgefaßt. Von demselben Künstler besitzen wir auch eine Raccolta di cinquanta costumi pittoreschi (Roma

---

*) Diese Worte sind sehr schwer zu verstehen. Sie lauten: reliqua (parte) tibiae quam ille pulsabat. Da am Schlusse von musikalischer Begleitung die Rede ist, könnte man glauben, Cardan wolle sagen: der Faden sei an die Flöte befestigt gewesen, welche einer der Gaukler spielte. Obenstehende Erklärung ist die des Herrn Magnin.

**) Alberti, Dizion. univ. della lingua ital. Mil. 1834. T. I. p. 539. erklärt Burattino: figurino o fantoccio di cenci o legno con molti de' quali rappresentano i ciarlatani e simili varie commedie per le piazze o vie facendoli muovere e parlare stando essi nascosi in un castelletto di legno coperto di panno che dicesi castillo di burattini. Fantoccio erklärt er II. p. 30. als piccola figura fatta per lo più di legno o di cencio. Ein anderes Wort dafür ist bambola, d. i. fantoccino di cenci vestito per ordinario da donna e de trastullo delle fanciulline, s. ebd. I. p. 398.

1809. qu. 4.), und das zehnte Blatt stellt eine Scene auf einem solchen Puppentheater (Casotto dei burattini) vor. Auf der Bühne, wo der Vorhang in die Höhe gezogen ist, befindet sich der Pulcinella, dessen Gesicht mit einer schwarzen Halbmaske bedeckt ist, er trägt in der Hand eine große Klingel, ein weißes weites Kleid mit einer Kapuze, in welcher drei kleine Hanswürste stecken, und auf dem Kopfe eine spitze Mütze, ist also anders wie gewöhnlich gekleidet, halb Harlekin halb Pierrot. Die Bühne bildet das oberste Gestock eines etwa vier Ellen hohen schmalen viereckigen budenartigen Gerüstes, das ganz mit Leinwand umhangen ist. Vorn unter der Bühne befinden sich zwei Oeffnungen zum Herausschauen und wirklich erblickt man an der einen ein Gesicht, das sich umsieht, ob viele Zuschauer da sind. Ein Gassenjunge hat den Vorhang an der Seite aufgehoben, um in das Innere der Bude hinein zu blicken, vor derselben aber stehen gaffend zwei Mönche und mehrere Landleute und Weiber mit Kindern. Der berühmteste Puppenspieler des vorigen Jahrhunderts zu Mailand war ein gewisser Massimino Romannino, der auf der Gran Piazza daselbst sein Wesen trieb. Meist bestand die ganze lebende Direction der kleinen Gesellschaft nur aus dem Besitzer: derselbe dirigirte seine Puppen mit der Hand, recitirte und improvisirte auch den zur Handlung gehörigen Text und veränderte seine Stimme oder Betonung nach dem Inhalt der Rolle mittelst einer pivetta oder fischio (sifflet-pratique), zuweilen hatte er jedoch einen Gehilfen und dann theilten sich beide in ihre Aufgabe. Indeß waren so nur die gemeinen herumziehenden Puppentheater, die pupazzi, eingerichtet, die feinern fantoccini in stehenden und bleibenden Theatern hatten natürlich auch eine andere Construction. Sie wurden nicht durch die Hand des Puppenspielers, welche in ihren Kleidern verborgen ist, dirigirt, sondern durch Fäden, Drähte oder Federn. Ihr Leib oder Balg besteht aus Pappe, die Brust und Hüften aus Holz, die Arme aus Stricken, die Extremitäten aus Bleistückchen, wodurch sie, ohne den Schwerpunkt zu verlieren, der kleinsten Bewegung folgen können. Aus ihrem Scheitel geht eine kleine eiserne Zapfenleiste, welche es möglich macht, sie schnell von einer Seite des Theaters auf die andere zu versetzen. Um den Augen der Zuschauer diese Leiste sowohl als auch die Bewegung der Drähte zu entziehen, pflegt man vor der Oeffnung ein Netz, bestehend aus lauter feinen perpendiculären Drähten, anzubringen, welche natürlich als eins mit den Puppendrähten dem Auge des vor der Bühne sitzenden Publikums erscheinen. Mit Ausnahme der Drähte an den Armen läßt man übrigens alle Fäden durch den Körper laufen und oben zum Kopfe durch eine ganz winzige Röhre, die zugleich als Zapfenleiste dient, herausgehen. Der Mechaniker Neri hat übrigens diese Construction noch dadurch sehr verbessert, daß er in dem Fußboden der Bühne Falze angebracht hat, in welche die Stützunterlagen der Puppe passen, Gegengewichte oder ein unter dem Theater befindlicher Maschinist leiten nun letztere und lassen die Drähte spielen.

Der französische Tourist Jal sah zu Genua im J. 1834 auf dem stehenden Teatro delle Vigne ein Spectakelstück, die Belagerung von Ant-

werden, und im Theater Fiando (dies ist der Name des Besitzers) zu Mailand die Belagerung von Temeswar durch den Prinzen Eugen. Besonders schön fiel das Ballet aus, diese Pierrot-Befris machten Sprünge und Pas, die kein menschlicher Fuß nachmachen konnte, und hatte nun eine solche falsche Grahn ihre Sache so gut gemacht, daß man sie herausrief, da erschien sie mit einer so zimperlichen Miene, legte so gerührt die Hand aufs Herz, daß manche Sängerin und Schauspielerin in diesem Stücke bei ihr in die Schule gehen könnte. Das stehende Puppentheater Fiano (so nach dem Palast Fiano, wo dasselbe in einem Saale des Erdgeschosses aufgeschlagen ist, genannt) auf der Piazza San Lorenzo in Lucina in Rom, das vorzüglichste Marionettentheater von ganz Italien, ist privilegirt und kann spielen, während die übrigen Theater geschlossen sind. Der französische Romanschreiber Beyle besuchte dasselbe mehrere Male und sah daselbst Melodramen und große Spectakelstücke, selbst Opern Rossini's, also nicht etwa blos Possen, wie man gewöhnlich annimmt, aufführen. Er war mit Allem, was er sah, so zufrieden, daß er selbst gesteht, er habe sich hier so gut amüsirt, wie im Theater San Carlo oder in der großen Oper in Paris. Allein in der That werden meist kleine Possen gegeben, die Nachahmungen der italienischen Volkslustspiele, der sogenannten Comedia dell' arte sind. Von dieser ist sogar der oben erwähnte Name der italienischen Marionetten, burattini, hergenommen, denn burattino war zu Anfang des 17. Jahrhunderts eine äußerst beliebte komische Person in letzterer, deren Vaterland nach Rom oder Florenz verlegt war. In neuerer Zeit sind jedoch einige besondere, lediglich den Puppentheatern angehörige Masken dafür aufgekommen, die in den verschiedenen Orten ihren besondern volksthümlichen Charakter haben. Dies ist der Girolamo zu Mailand, der Gianduja zu Turin und seiner Zeit der Cassandrino zu Rom, nämlich so lange der Juwelier Cassandro auf dem Corso seine Bude hielt und die Witze für seinen Namensvetter machte, denn nach seinem Tode trat der alte Pulcinella ganz wieder in seine Rechte und der Cassandrino fristete nur noch ein geduldetes Dasein. In Neapel übrigens haben Pulcinella und Scaramuccia überhaupt nicht aufgehört, auf dem Puppentheater zu herrschen.

Wir haben oben schon gesagt, daß der berühmte italienische Mathematiker Giovanni Torriani, genannt Gianello, für Karl V. die kunstreichsten Automaten anfertigte, derselbe war es auch, der die Puppen (titeri) der spanischen Marionettenspieler, (titireros) verbessert und ihnen ihre nachherige Vollkommenheit gegeben haben soll, denn in diesem Lande fanden nicht etwa blos die Könige an einer solchen Unterhaltung Vergnügen, sondern auch das Volk, und darum sah man dergleichen in allen Städten und Dörfern. Indeß waren diese wandernden Puppenspieler fast nie geborene Spanier, sondern bis auf dieses Jahrhundert herab Ausländer. Der Begleiter des Cardinal Mazarin nach Spanien zu den Unterhandlungen wegen der Vermählung des jungen Ludwig XIV. mit einer spanischen Infantin, Matthieu de Montreuil, sah zu San Sebastian einen großartigen halb religiösen Aufzug mit an, bei dem *lebende* Schauspieler und todte Puppen zusammen wirkten. Zuerst kamen

nämlich ungefähr 100 weißgekleidete Männer, die mit Schwertern und Schellen, die sie an den Beinen hatten, tanzten, dann folgten 50 kleine Knaben mit Tambourins, ebenfalls tanzend, alle aber hatten Masken von Pergament oder feingewebte Spitzentücher vor den Gesichtern, darauf kamen sieben Figuren maurischer Könige, von denen ein jeder seine Gemahlin hinter sich hatte, und der heilige Christoph, ungefähr so hoch wie zwei über einander gestellte Lanzen, so daß ihre Köpfe in gleicher Höhe wie die Dächer erschienen. Dem Anschein nach konnten kaum 20 Menschen die leichtesten dieser Figuren tragen, und doch vermochten 2—3, die in ihrem Bauche steckten, sie mit wenig Mühe tanzen zu lassen. Sie waren aus Weidenruthen gemacht und mit Wachsleinwand überzogen, aber so sonderbar, daß sie fast Grauen einflößten. Hinter denselben folgten noch 10—12 große Maschinen, voll von kleinern Puppen. Unter diesen sah man einen Drachen, der so dick wie ein Wallfisch war und auf dessen Rücken zwei Männer herumsprangen, die so sonderbare Stellungen und Körperverdrehungen vornahmen, daß sie wie Besessene erschienen ꝛc*). Cervantes, jener unvergleichliche Sittenmaler seiner Zeit, läßt seinen Helden Don Quixote auch mit einem herumziehenden Puppenspieler zusammenkommen (L. II. c. 25 u. 26). Während nämlich der Ritter von der traurigen Gestalt in einem Dorfgasthofe eingekehrt ist, erscheint dort ein in der Gegend wohlbekannter Puppenspieler, der seinen Kasten auf einem Karren mit sich führte und außerdem noch einen Affen hatte, der ihm vorgelegte Fragen über vergangene und zukünftige Dinge zu beantworten wußte. Derselbe hatte im Hofe seinen Puppenkasten, der mit brennenden Wachskerzen besteckt war, aufgestellt, er selbst stieg hinein und regierte die Drahtpuppen, draußen aber stand ein Knabe, der bei ihm diente und die Mysterien des Puppenspiels erklärte. Er hielt zu diesem Ende ein Stäbchen in der Hand, mit dem er auf die Figuren, so wie sie herauskamen, zeigte. Der Vorstellung ging der Schall einer Menge Trommeln und Pauken und der Donner vieler Kanonen, der aus dem Innern des Puppenkastens ertönte, voran, dann hob das Stück, die Befreiung der schönen Melisandra durch den Ritter Gayferos, selbst an und Don Quixote ließ sich so von der Darstellung hinreißen, daß er wirkliche Menschen vor sich zu sehen glaubte, nach dem Kasten zustürzte und das maurische Puppenheer niederschmetterte, köpfte und auf jede Art verstümmelte. Die Form der Darstellung ist übrigens heute in Spanien und Portugal noch so wie zu den Zeiten des Cervantes, denn gewöhnlich führen blinde Bänkelsänger ein kleines Puppentheater mit sich, ein Knabe läßt die Marionetten tanzen, und sie selbst begleiten die Handlung, die gewöhnlich eine heilige Legende oder eine maurische Sage abhandelt, mit erklärendem Gesang. In einem Schelmenroman des siebzehnten Jahrhunderts, in der Picara Justina Francisco de Ubeda's**), kommt ebenfalls die Schilderung eines Puppenspielers vor, allein diese ist etwas von der obigen verschieden. Die

*) Oeuvres de Montreuil. Paris 1671. p. 172. sq.

**) El libro de entretenimiento de la picara Justina. Brux. 1608. 8.

Heldin des Buchs sagt nämlich, ihr Urgroßvater habe zu Sevilla ein Puppentheater gehalten, welches das beste gewesen sei, das man bis dahin gesehen, derselbe sei aber von Gestalt ein halber Zwerg gewesen, so daß man ihn blos daran von seinen Puppen unterscheiden konnte, daß diese mit Hilfe des sifflet de la pratique (cerbatuna oder el pito de la platica), er aber mit der Zunge sprach. Er war übrigens nicht wie seine Collegen hinter dem Gerüste (repostero) verborgen, sondern man konnte ihn sehr oft vorn stehen und frei sprechen sehen (hazer la arenga titerera). Wenn aber, wie gesagt, die Relation nicht eine einfache, sondern eine Art Dialog zwischen den Puppen (la platica) mit Hilfe der Stimmpfeife (el pito) war, dann war der Director als declarador allerdings hinter der Bühne. Was den Inhalt der von den Puppentheatern gegebenen Stücke angeht, so ist derselbe meist den maurisch-spanischen Romanzen, den Ritterbüchern, den Abenteuern der spanischen Entdecker von Westindien, besonders aber dem Alten und Neuen Testament und den Legenden der Heiligen entlehnt, woher es kommt, daß in Portugal die Puppen, weil sie meist Mönche und Eremiten vorzustellen haben, selbst den Namen bonifrates führen. Zwar haben sie als stehende Lustigmacher den Polichinell ebenfalls (Don Christoval Pulichinela), allein der Geschmack des Volks huldigt doch mehr ernsten Stoffen, was jedoch nicht verhindert, daß man sogar Stiergefechte mit Puppen giebt (toro de titeres). Uebrigens sind die spanischen Puppenspiele noch bis in dieses Jahrhundert hinein ziemlich eben so wie vor 200 Jahren, Vornehm und Gering schaut denselben gravitätisch zu, und wenn noch 1808 der Tod des heidnischen Philosophen Seneca so dargestellt ward, daß derselbe sich zwar die Adern öffnet (diese Action wird durch die Bewegung eines rothen Bandes vergegenwärtigt), aber nachher mit einem Heiligenschein gen Himmel fährt und aus den Wolken heraus sein Glaubensbekenntniß an Christus ablegt, so stimmt dies ganz mit der curiosen Weltanschauung der spanischen Tragödiendichter im sechzehnten und siebzehnten Jahrhundert.

Frankreich, welches den Puppen den Namen gegeben hat, wird natürlich unsere Aufmerksamkeit in Anspruch nehmen. Hier ward nämlich das Wort marionnette, welches zuerst als ein Deminutivum von Marion (Mariechen) galt, also kleines Mariechen, auf die kleinen Marienbilder übergetragen, die man früher und jetzt noch in katholischen Ländern in Kirchen und an Wegen sieht. Dann verderbte man diesen Ausdruck in marote, mariotte und marmouzet und brauchte ihn in sehr profaner Bedeutung von Puppen, und endlich gab man diesen Namen auch kleinen Figuren von Kröten und Meerkatzen, welche abergläubische Leute als eine Art Spiritus familiares oder Hauskobolde verehrten. Der Gebrauch von Puppen zu religiösen Zwecken war übrigens in den französischen Kirchen des Mittelalters eben so häufig und eben so wenig anstößig als in andern Ländern. Besonders spielten dieselben zu Dieppe in der Kirche des heiligen Jacob an den Mitouries (d. h. mystères de la mi-août) de la Mi-Août oder bei dem Feste der Mariä *Himmelfahrt* eine große Rolle, wo ein förmliches Schauspiel von Priestern,

Laien und beweglichen Puppen aufgeführt ward. Diese Sitte dauerte bis zum Jahre 1647, wo Ludwig XIV. mit seiner Mutter, die damals Regentin von Frankreich war, in diese Stadt kam, aber solches Aergerniß an diesem heidnischen Spektakel nahm, daß er die theatralischen Vorstellungen in der Kirche verbot. Gleichwohl hörten damit dieselben geistlichen Schauspiele mit hölzernen und pappenen Marionetten in Städten und Dörfern noch nicht auf und waren so gewissermaßen der Ersatz jener großen Mystères à personnages (oder geistlichen Vorstellungen mit lebenden Personen), die im 15. und zu Anfang des 16. Jahrhunderts in Paris und andern größern Städten Frankreichs so gewaltiges Aufsehen erregten. So stellten vorzüglich die durch Mazarin nach Paris eingeführten Theatinermönche vor dem Thore ihres Klosters das Schauspiel der Krippe unseres Heilands mit kleinen beweglichen Puppen dar, und bis tief ins 18. Jahrhundert blieb seitdem die Gewohnheit, diese Vorstellung vom Palmsonntag bis zum ersten Sonntag nach dem Osterfeste mittelst beweglicher Wachsfiguren auf der kleinen Brücke des Hotel Dieu zu wiederholen. Ist nun zwar diese Sitte aus der Hauptstadt selbst verschwunden, so hat sich doch das französische Volk, besonders im Süden, diese halb geistlichen halb weltlichen Puppenspiele, wie z. B. les mystères de la passion und de la nativité, nicht nehmen lassen, und namentlich ist Marseille durch seine Krippe noch jetzt berühmt.

Fragen wir aber, wann der Ausdruck marionnettes in unserm heutigen Sinne, d. h. als Volkstheater, in Frankreich zuerst erwähnt wird, so werden wir zur Antwort geben können, daß der Anekdotenschreiber Guillaume Bouchet in seinem unter dem Namen Sérées (Paris 1584—1608. III. 8.) viel gelesenen Novellenbuche denselben zuerst in diesem Sinne braucht und als Haupthelden des damaligen Volkspuppentheaters die Namen dreier damals auf den gewöhnlichen Theatern sehr beliebten Possenreißer Tabary, Franc à Tripe und Jehan des Vignes nennt. Zwar sind dieselben seit dem Einzuge der italienischen Komödie in Frankreich zur Zeit Heinrichs IV. wieder von den Brettern der Marionettentheater verschwunden, aber der Name des einen derselben, Jean de la ville (statt des vignes), ist noch bis diese Stunde einer kleinen 3—4 Zoll hohen Puppe von Holz geblieben, die aus mehrern Stücken besteht, welche in einander passen und sich in einander schieben, und die häufig von den Taschenspielern beim Becherspiel escamotirt zu werden pflegt. Ihre stehenden Charaktere empfing aber, wie gesagt, die Puppenkomödie von dem wirklichen Volkstheater, und zwar um das Jahr 1630 den Polichinell, jedoch nicht jenen neapolitanischen Pulcinella, sondern den rein französischen Hanswurst mit den Manieren des Gascogners. Dazu kam etwas später, doch sicher nicht nach 1669, eine andere lächerliche Person des französischen Volkstheaters, nämlich Dame Gigogne, die seit 1602 die guten Pariser als echter Typus einer fruchtbaren Bürgerin, die ihren Mann mit nicht weniger als 16 Kindern beschenkt, entzückte. In einen wahrhaft klassischen Ruf kamen jedoch die Pariser Marionetten erst durch Jean Brioché, der am Pont Neuf das zweifache Gewerbe eines Zahnbrechers und Puppenspielers trieb und dabei durch die

Possen seines Affen Fagotin, der sprichwörtlich geworden ist, unterstützt wurde. Dieser Affe nahm übrigens ein tragisches Ende, denn der bekannte närrische Dramatiker Cyrano de Bergerac tödtete denselben (1655) mit einem Degenstoß, weil er ihn für einen Laquais hielt, der ihm eine Fratze schnitt. Die Schilderung dieses Vorgangs ist noch vorhanden, sie führt den Titel: Combat de Cirano de Bergerac contre le singe de Brioché. In diesem Pamphlet wird auch das Aussehen des armen Affen beschrieben. Er war ziemlich von der Höhe eines Mannes von kleiner Statur, trug einen alten Vigognehut, dessen Löcher und abgeschabte Stellen ein Federstutz verbarg, um den Hals hatte er eine Krause à la Scaramouche, er trug ein Wamms mit sechs fliegenden Schößen, das mit Borten und Nesteln besetzt war und eben einem Dienerrock jener Zeit glich, und an einem Wehrgehänge eine Klinge ohne Spitze; diese zog der Unglückliche, als Bergerac auf ihn los kam, und dies hatte zur Folge, daß dieser sich von ihm bedroht glaubte und seinem Leben ein Ende machte. Sein nicht weniger berühmter Herr wurde häufig nach St. Germain en Laye berufen, um dort den Dauphin zu unterhalten, der jedoch zuweilen auch einen andern Collegen desselben, François Daitelin, zu gleichem Zwecke rufen ließ. Dies hielt jedoch den Erzieher des Prinzen Bossuet nicht ab (1670), das Puppenspiel als sündhaft zu verbieten. Dieses Verbot ward jedoch nicht ausgeführt, der Mann war bei den Parisern zu beliebt, als daß man ihnen denselben hätte nehmen sollen, und als er von den Brettern Abschied nahm, da folgte ihm sein Sohn François, oder wie ihn die Pariser lieber nannten, Fanchon, in der Gunst derselben. Der Sohn übertraf seinen Vater noch an Geschick und Witz, allein er vermochte doch nicht das Monopol seiner Kunst zu behaupten, denn neben ihm bestanden noch der schon erwähnte Daitelin, die Gebrüder Feron, welche zugleich Seiltänzer waren, ein ungenannter Engländer, dessen Puppen nicht durch Stricke, sondern durch Federn in Bewegung gesetzt wurden, ein gewisser Benoit du Cercle, der ein Wachsfigurencabinet von gekrönten Häuptern und berühmten Personen zeigte, und endlich errichtete ein gewisser La Grillan im Marais 1670 ein Puppentheater Les Pygmées, welches das Jahr darauf den Namen Théâtre des Bamboches annahm, und wollte, indem er mit seinen 4 Fuß hohen in Italien gemachten Puppen Tragikomödien mit Musik, großen Verwandlungen und Maschinerie aufführte, mit der Oper rivalisiren, allein er konnte sich nicht halten, denn diese berief sich auf ihr Privilegium für dergleichen Vorstellungen und bewies, daß dieses neue Theater, obwohl unter anderm Namen, ihr ins Handwerk pfusche, weshalb es geschlossen werden mußte.

Die eigentliche Wiege der Marionetten sind jedoch die Pariser Jahrmärkte St. Germain und St. Laurent. Ersterer ward da abgehalten, wo noch heute der Markt in Paris ist, und dauerte von Mariä Reinigung (Lichtmesse) bis zum Palmsonntag; der andere ward am Abend des heiligen Laurentiustages eröffnet und währte bis zum Michaelistage oder 29. September; man hielt ihn anfänglich zwischen Paris und Le Bourget, seit 1662 aber zwischen den

Straßen des Faubourg St. Denis und des Faubourg St. Martin. Im Jahre 1595 lassen sich auf ersterm die ersten theatralischen Vorstellungen einer wirklichen Schauspielertruppe nachweisen und 1646 erhielten Seiltänzer und Puppenspieler zuerst hier ein Privilegium. Hierher scheint auch der vorhin erwähnte Brioché seine kleine Puppentruppe während dieser Zeit versetzt zu haben, doch war der eigentliche Puppenkönig daselbst ein gewisser Alexandre Bertrand, eigentlich ein Vergolder, aber dabei ein so geschickter Mechaniker in Sachen der Marionetten, daß die meisten Puppenspieler seines Vaterlandes zu jener Zeit ihre Figuren von ihm kauften. So großen Beifall er nun aber auch beim Volke fand, so ging es ihm doch wie vielen andern seiner Collegen, er wollte zu hoch hinaus, d. h. er beschloß, sich eine Truppe von wirklich sprechenden Schauspielern nach und nach zuzulegen. Er vereinigte also mit seinen Puppen eine Anzahl Kinder beiderlei Geschlechts und wollte sonach stumme und redende Acteurs zusammen auftreten lassen, allein die Comédie française fand darin einen Anstoß gegen ihr Privilegium, ihre Reclamation drang bei den Gerichten durch und noch in demselben Jahre ward sein stehendes Theater in der Straße Quatre Vents (1690) wieder geschlossen. Hierauf spielte er nach wie vor auf dem Jahrmarkt St. Germain bis zum J. 1697, wo er wie andere seiner Collegen abermals das Haupt erhob und sich als Erbe der Comédie italienne, die aufgehört hatte, gerirte, ja sogar in das Hotel de Bourgogne, wo jene ihren Sitz gehabt hatte, seine Truppe installirte, allein wieder nicht auf lange Zeit, ein königlicher Befehl wies ihm die Thüre. Worin nun aber das Repertoir der Marionetten bis zum Jahre 1701 bestanden hat, wissen wir jetzt nicht mehr, denn man hat die von den Puppenspielern dargestellten Stücke gewöhnlich mit denen der übrigen kleinen Jahrmarkttheater zusammengeworfen, erst für diesen Zeitpunkt ist es Herrn Magnin gelungen, aus den Schätzen der großen theatralischen Bibliothek des Herrn Soleinne nachzuweisen, daß Bertrand auf seinem der Straße Paradis gegenüber liegenden Puppentheater das erste dramatische Erzeugniß des Lustspieldichters Fuzelier, Thésée ou la défaite des Amazones, in drei Acten aufführte. Dieses Stück hatte drei Zwischenspiele, die zusammen eine besondere Episode, Les amours de Tramblotin et de Marmette, bildeten, aber von lebenden Schauspielern aufgeführt wurden, denn ein gewisser Tamponnet schuf die Rolle des Tramblotin. In den nächstfolgenden Jahren fuhr man auf dieselbe Weise mit Spektakelstücken und Possen fort und bis um 1712 werden schon mehrere Stücke, in denen Polichinell eine Hauptrolle spielt, angeführt, so Polichinelle grand Turc, Polichinelle colin-maillard, la noce de Polichinelle et l'accouchement de sa femme, Polichinelle magicien, les amours de Polichinelle &c. Um diese Zeit werden noch die Namen Allard, Maurice de Selles, Michu de Rochefort, Octave u. A. als Puppenspieler erwähnt, die aber fortwährend Anstrengungen machten, neben ihren Seiltänzer- und Puppenvorstellungen noch wirkliche theatralische Darstellungen durch lebende Schauspieler zu geben. Dies wurde ihnen natürlich stets untersagt und so kamen sie auf den Gedanken, sich auf andere Weise

zu helfen. Sie gaben also sogenannte Stücke à la muette, die mit Jargon oder Kauderwelsch untermischt waren, d. h. sie führten in ihre Possen, besonders in ihre Parodieen der von der Comédie française dargestellten Dramen und Lustspiele, einige Worte ohne Sinn ein, die sie dann mit großem Pathos declamirten, um so die Schauspieler derselben, die sogenannten Romains, lächerlich zu machen. Eine andere Art waren die Stücke à ecriteaux (s. 1710), wo jedem Schauspieler an gewissen Stellen seiner Rolle eine Papptafel in die Hände gegeben ward, auf dieser standen Lieder, zu denen das Orchester die Melodie spielte und die von dazu gedungenen Leuten im Parquet und Amphitheater abgesungen, und wenn sie ansprachen, von den Zuschauern nachgesungen wurden. Zwei Jahre nachher hörte man jedoch auf, den Acteurs diese Lieder in die Hände zu geben, weil sie durch das Halten derselben behindert wurden, die dem Inhalte angemessenen Gesticulationen zu machen. Einige Jahre später entzückte ein anderer Dichter, Carolet genannt (1717), die Zuschauer der Puppentheater auf dem Jahrmarkt St. Germain, und es glückte dem Schwiegersohn und Nachfolger Bertrand's, Bienfait, 1719 eben so wie seinen Collegen, von dem allgemeinen Verbot, welches die Jahrmarkttheater traf, ausgenommen zu werden. Indessen wurde der Inhalt der von ihnen aufgeführten Stücke immer freier und satirischer, obgleich der gute Polichinell immer noch genöthigt war, seine Witze durch den sifflet pratique vorzutragen. 1722 erhielt Francisque, für den Fuzelier, Lesage und d'Orneval und nachher auch Piron schrieben, zwar die Erlaubniß, mit seinen Puppen lebende Komödianten und Sänger zu vereinigen, allein da er nur Monologe, keine eigentlichen Lustspiele und Gespräche darstellen sollte, so stand er davon ab. Mittlerweile hatten sich jene mit einem andern Puppenspieler, La Place, directeur des marionnettes étrangères, vereinigt und ließen mit so ungeheurem Erfolge eine Parodie von La Motte's Romulus mit kleinen Arien untermischt darstellen, Pierrot Romulus ou le ravisseur poli betitelt, daß der damalige Regent von Frankreich die Gesellschaft selbst vor sich kommen und das Stück aufführen ließ. Nunmehr wetteiferten Francisque, für den Piron ein Zugstück Arlequin Deucalion, worin die Eifersucht der großen Theater auf die Puppentheater lächerlich gemacht wurde, schrieb, und La Place, der sich mit Dolet vereinigt hatte, um den Beifall der Pariser. Mit Piron rivalisirten als Dichter von für Bienfait's Theater bestimmten Stücken noch der schon genannte Carolet, Javart, der sich (1732) hier die ersten Sporen verdiente, und Valois d'Orville, allein derselbe hatte gleichwohl mit mehrern Concurrenten zu kämpfen. So ließ ein Engländer Namens John Riner im Ballhause der Straße des Fossés de Monsieur le Prince eine Bühne bauen und daselbst Puppenkomödien aufführen, neben denen allerdings auch Seiltänzer ihre Künste machten. Außer diesen entzogen ihm auch Fourré und Nicolet der Aeltere, Levasseur, Prevost und Cadet de Beaupré theils in Paris, theils auf den genannten Jahrmärkten, theils zu Passy manchen Zuschauer. Der Inhalt des Repertoirs waren übrigens meist Parodieen beliebter Theaterstücke ernster und komischer Gattung, in denen freilich häufig

die größten Gemeinheiten das Beifallsgeblöke des großen Haufens hervorriefen. Meist suchte man auch durch großartige Spektakelstücke den Geschmack des Publikums, der etwas erkaltet war, wieder anzuregen; so führte man 1746 das Bombardement von Antwerpen und 1748 die Erstürmung von Bergen op Zoom auf, allein beide Stücke machten doch nicht so viel Effect als La descente d'Enée aux enfers, die im Jahre 1747 jeden Tag gegeben werden konnte. Uebrigens bekamen nunmehr die Puppen den Namen comédiens praticiens, um sie von den petits comédiens pantomimes, einer Kindertruppe, die Pantomimen aufführte, zu unterscheiden. Unterdessen hatten auch die Puppenspieler Fourré der Jüngere und Nicolet der Jüngere, der auch einen sehr klugen Affen besaß und durch diesen und seine Seiltänzer die Vorübergehenden anlockte, die Erlaubniß erhalten, auf dem seit 1768 mit Bäumen bepflanzten sogenannten Boulevard du Temple sich stehende Puppentheater zu erbauen, und gleichzeitig ward an diesem Orte von allen den Gauklern, die sonst auf den Märkten von St. Germain und St. Laurent ihr Wesen trieben, eine Art stehender Jahrmarktsbelustigungen eröffnet, wodurch jene nach und nach ganz in Verfall kamen. Es entstanden aber auch immer neue Marionettenbühnen, so die Fantoccini français und Fantoccini italiens (1776), welche letztere im folgenden Jahre den zweiten Namen porenquins annahmen. Dann entstand das Théâtre des Patagoniens (1793), welches fast mannshohe Puppen hatte und besonders durch seine Verwandlungen berühmt war, wie denn in einem der von demselben aufgeführten Stücke ein Sachwalter vorkam, dessen Glieder sich in eben so viele Clienten vor den Augen der Zuschauer verwandelten. Am 28. October 1784 eröffneten die Petits comédiens de M. le comte de Beaujolais unter der Direction von Garden und Homel in den neuerbauten Galerieen des Palais Royal ihre Bühne mit großen Puppen und gaben mit vielem Erfolge eine Posse, Figaro directeur des Marionnettes betitelt. Zwei Jahre nachher traten aber an die Stelle der Puppen Kinder, die auf der Bühne gesticulirten, während Erwachsene hinter den Coulissen für dieselben sprachen und sangen. Erst im Jahre 1810 wurden jene wieder aus dem Vorrath hervorgesucht und einige Zeit unter dem Namen Théâtre des jeux forains statt der puppi napolitani, die Madame Montansier dorthin verpflanzt hatte, angewendet, allein sie konnten eben so wenig als jene die Aufmerksamkeit des Publikums, das für die elenden Späße des Hanswursts keinen Sinn mehr hatte, fesseln. Indessen hatte 1785 auch ein Fantoccini Caron, der auch im Palais Royal spielte, ihnen einigen Abbruch gethan, wenn auch nicht in der Weise wie die chinesischen Schattenspiele oder Ombres chinoises, die seit 1770 und besonders seit 1775 durch Ambroise's Théâtre des récréations de la Chine, und seit 1784 durch Dominique Seraphin's Spectacle des enfants de France bis auf die neuere Zeit herab außerordentlichen Zulauf hatten und gewissermaßen die alten Marionetten in Schatten stellten.

Schließlich fügen wir noch hinzu, daß außer jenen öffentlichen Puppentheatern auf den Jahrmärkten noch besondere Privattheater dieser Art ein

stirten, die besonders an den kleinen Hofhaltungen der Seitenlinien des französischen Königshauses spielten. Dergleichen werden schon ums Jahr 1650 erwähnt, wo der Herzog von Guise ein Puppentheater nach Meudon kommen ließ, andere spielten 1705 vor der Herzogin von Maine in Versailles und Sceaux und im Hotel Trèmes vor dem Herzog von Bourbon, der Graf von Eu ließ deren 1746 nach Sceaux kommen und dirigirte sie selbst, und Voltaire, der dasselbe schon einmal zu Cirey bei der Madame du Chatelet gethan hatte, löste ihn dabei ab.

Merkwürdig ist der Umstand, daß um die Mitte des vorigen Jahrhunderts in Frankreich eine wahre Manie herrschte, mit Puppen zu spielen; im Jahre 1747 erfand man in Paris eine Art Joujoux, genannt pantins, die nicht blos die Gestalten Arlequins, Scaramuccia's ꝛc., sondern auch Schäfer, Hirtinnen, Bäckerburschen u. dergl. vorstellten. Sie waren von Pappe und manche waren von den vorzüglichsten Malern bemalt, z. B. von Boucher, und wurden sehr theuer bezahlt, andere hatten lascive Stellungen *). Man schenkte sich gegenseitig, noch mehr aber an Frauen, diese Spielereien und hing sie dann an den Kaminen auf. Von Paris aus zog diese Sitte in die Provinz und es gab bald kein vornehmes Haus auf dem Lande, welches diese Pariser Pantins entbehren konnte. Der Dichter Laffichard machte darauf eine satirische Posse: Pantins et pantines ou les amusements spirituels des frivoles. Darin kamen auch folgende Verse vor:

> D'un peuple frivole et volage
> Que Pantin soit la divinité,
> Faut-il donc s'étonner, qu'il choisisse une image,
> Dont il est la realité? **)

Es bleibt jetzt nur noch übrig, die berühmtesten in Frankreich verfertigten Automaten die Revue passiren zu lassen. Schon zu Anfang des verflossenen Jahrhunderts zeigten nämlich wandernde Gaukler in Frankreich häufig eine Puppe, die in ihrem Innern ein Uhrwerk enthielt, ward dieses angelassen, so lief sie auf dem Tische oder Fußboden herum und bewegte im Laufe Kopf, Augen und Hände: man nannte sie Marguérite courante, Laufgretchen. Das war aber nichts gegen die Wunderwerke des Mechanikers Jacques de Vaucanson (a. Grenoble, 1709—1782). Er stellte im Jahre 1738 die drei folgenden Automaten in Paris öffentlich auf. Der erste war ein sitzender Flötenspieler, $5^1/_2$ Pariser Fuß hoch und mit einem Piedestal versehen, in welchem die Maschinerie, die ihn in Bewegung setzte, verborgen war. Diese Maschine spielte 12 musikalische Stücke auf der Querpfeife mit der größten Genauigkeit in Takt und Modulation, ganz wie ein Mensch, nämlich mit den Lippen zum Ansatz und so, daß der Wind durch den Mund in die

*) Ich sah vor einigen Jahren ein Paar in Tyrol gemachte ähnliche Püppchen von Elfenbein, durch deren Körper ein Pferdehaar ging, einen Mann und eine Frau in der Landestracht darstellend, welche, wenn man das Haar anzog, auf einander los tanzten.

**) Mag Pantin die Gottheit eines leichtfertigen und flatterhaften Volkes sein, kann man sich wundern, daß es sich ein Bild wählt, dessen Wirklichkeit es selbst ist?

Flöte stieß, während die Löcher der Flöte durch die Finger bald geöffnet, bald geschlossen wurden, je nachdem es die Harmonie der Melodie verlangte. Der zweite Automat war eine stehende Figur, die auf gleiche Weise auf der provençalischen Schäferflöte, die sie mit der Linken hielt, bließ, während die rechte Hand dazu den Takt auf einem Tambourin (Tambour de Basque) mit einfachen, doppelten und Wirbelschlägen schlug. Eine Ente von natürlicher Größe war jedoch das merkwürdigste aller seiner mechanischen Kunstwerke: sie ging, bewegte die Flügel, richtete sich auf den Füßen in die Höhe, drehte den Hals, wackelte mit dem Schwanze, schnatterte, trank Wasser, fraß Körner und verdauete auch, d. h. sie ließ nach einiger Zeit einen den Excrementen der Enten ähnlichen (eingestopften) Stoff fallen. Ob die beiden Exemplare, die Beckmann 1764 zu Zarskoje Selo sah, dieselben Uroriginale, oder wie die vom Silberarbeiter Du Moulin im Pfüger'schen Comptoir zu Nürnberg versetzten und dann von dem bekannten Professor Beireis erkauften, Nachahmungen waren, läßt sich jetzt nicht mehr bestimmt nachweisen*). Diese Ente und den Flötenspieler besitzt jetzt der Hofmechanicus Dörffel in Berlin, doch in ganz destruirtem Zustande. Daß übrigens diese Enten mit Verdauung nicht die ersten dieser Art waren, hat Beckmann (Beitr. Bd. IV. 1. S. 108. sq.) nachgewiesen, denn Labat (Nouv. voyâge aux Iles de l'Amérique, à la Haye 1724. T. II. p. 298. 334.) erzählt von dem französischen Grafen und Admiral de Gennes, daß derselbe (um 1688) einen Pfau verfertigt habe, welcher gehen konnte, das ihm vorgeworfene Korn von der Erde auffraß, es scheinbar verdauete und Excremente hinten auswarf. Neuerlich hat B. Rechsteiner im Dorfe Connewitz bei Leipzig ebenfalls eine derartige Ente verfertigt und zeigt dieselbe auf Verlangen. Uebrigens war aber auch der Flötenspieler Vaucanson's nichts Neues, denn Pierre Angelo Manzolli, der sich unter dem Namen Marcellus Palingenius versteckte, als er sein berühmtes Gedicht Zodiacus vitae schrieb, sah bereits zu Anfang des 16. Jahrhunderts, wie er selbst sagt (Zod. vitae XII. V. 846 sq.), zu Rom einen solchen, den ein bloßer Töpfer gemacht hatte. Auch Saverien erzählt in seiner Geschichte der Mechanik, daß man zu Ende des 17. Jahrhunderts zu Paris einen Schäfer von Holz bewunderte, der verschiedene Stücke auf einer Schalmei bließ und alle Bewegungen mit den Fingern dazu machte; um ihn waren Schäfer und Schäferinnen von Holz versammelt, welche nach dem Schalle seiner Schalmei verschiedene Tänze tanzten. Vaucanson hat übrigens auch noch für das Marmontel'sche Trauerspiel Cléopatre eine Schlange verfertigt, welche pfeifend über das Theater auf die Heldin des Stücks losfuhr und dieselbe zu stechen schien. Der französische Missionair Thibaut hatte für den Kaiser von China in den Jahren 1760 und 1766 einen Löwen und einen Tiger angefertigt, die 30 bis 40 Schritte weit gingen, und 1768 arbeitete ein anderer Missionair de Ventavon zwei Maschinen, die Männer vorstellten, welche ein Blumengefäß

*) S. d'Alembert in der Encyclop. Méthod. 1788. T. I. p. 448. Montucla, Hist. de mathem. T. III. p. 802. Le mécanisme du flûteur automate. Paris 1788. 4.

tragen sollten. Sehr berühmt als Verfertiger von Automaten war auch Pierre Jaquet Droz (geb. 1721 zu Chaux de Fond im Canton Neufchatel, † 1790) und sein Sohn Henri Louis J. Droz (1752—1791). Der ältere Droz erfand nämlich 1777 die Schreibmaschine in Gestalt eines zweijährigen Kindes, welches, auf einem Tabouret sitzend, auf einem Pulte schreibt; es taucht die Feder selbst ins Tintenfaß, schüttelt das Ueberflüssige aus der Feder, schreibt Alles, was ihm vorgesagt wird, setzt die Linien richtig von einander ab, läßt zwischen den Worten den gehörigen Zwischenraum und schreibt die Anfangsbuchstaben richtig; wenn es schreibt, heftet es die Augen auf die Schrift, und wenn es ein Wort geschrieben hat, richtet es dieselben auf die Vorschrift, wie wenn es dieselbe nachmalen wollte. Der jüngere Droz schuf einen Zeichner, ebenfalls in Gestalt eines zweijährigen auf einem Tabouret sitzenden Kindes, das mit Bleistift und starken und schwachen Strichen eine Zeichnung auf einem Täfelchen entwirft, schattirt und corrigirt, die Hand von der Zeichnung nimmt, um dieselbe zu betrachten und den Staub, welchen der Bleistift gemacht, von derselben abbläst. Aehnlich war seine Clavierspielerin, welche verschiedene Stücke auf dem Piano spielte, mit den Augen den Noten folgte und durch die Bewegung des Kopfes den Takt anzeigte, aufstand, wenn sie geendigt hatte und sich vor den Zuschauern verneigte. Derselbe Künstler verfertigte auch zwei künstliche Hände, die die Natur so vollständig nachahmten, daß Vaucanson, dem er sie zeigte, ausgerufen haben soll: Junger Mann, Sie fangen mit dem an, womit ich aufhören wollte. Er verfertigte mit seinem Vater zusammen für den König von Spanien ein mit einem Glockenspiele verbundenes Uhrwerk. Die Musikstücke, welche jenes spielte, begleitete eine Dame durch zierliche, den Takt genau ausdrückende Bewegungen des ganzen Körpers, sie schien in einem Buche zu lesen und blickte von Zeit zu Zeit auf; ein aufs täuschendste nachgebildeter Kanarienvogel öffnete den Schnabel und sang unter den natürlichsten Bewegungen der Kehle und des ganzen Körpers, sich gleichsam anstrengend, mehrere Melodieen, während dem ein eben so natürlich nachgemachter Schäfer auf seiner Hirtenflöte spielt, neben demselben ein blökendes Schaf weidet und sein Hund ihm schmeichelt; letzterer ist zugleich der Wächter eines neben ihm stehenden Korbes mit Früchten und bellt, wenn Jemand eine dieser Früchte wegnimmt, so lange, bis sie wieder an ihre vorige Stelle gelegt wird. Eine andere größere mechanische Composition des jüngern Droz war folgende. Die Scene stellt eine ländliche Gegend vor, auf deren einer Seite sich ein Bach befindet, über welchen eine Brücke nach einer Mühle führt. Jetzt öffnet sich die Hinterthür eines Bauernhauses, ein Bauer reitet auf seinem Esel heraus über die Brücke nach der Mühle, ein Hund läuft ihm eine Strecke weit nach und bellt den Esel an. Im Mittelpunkte der Scene weidet eine Heerde, der Hirt, welcher in der Felsengrotte des Hintergrundes ruhete, kommt hervor, sieht sich lauschend um, bleibt stehen, zieht eine Flöte hervor, bläst einige Stückchen und das Echo wiederholt die letzten Töne sanft, wo er absetzt. Jetzt sucht er weiter und findet etwas entfernt seine Hirtin schlafend, er schleicht zu ihr,

spielt ein zärtliches Lied, sie erwacht, steht auf, nimmt ihre Zither und accompagnirt ihn mit vieler Anmuth. Indessen kommt der Bauer aus der Mühle zurück und treibt den mit Mehl beladenen Esel vor sich hin; der Bauer als Vater des Mädchens mißbilligt indeß ihre Liebe, die Liebenden erschrecken, brechen mitten in der Melodie ab, der Geliebte nimmt verstohlen von dem Mädchen Abschied und flüchtet wieder in die Grotte, das Mädchen aber nimmt eine unbefangen gleichgiltige Miene und Stellung an, bis der Alte mit seinem Esel wieder in der Hütte verschwunden ist*). Ein anderer Schweizer, Namens Frizard aus Biel, verfertigte für Napoleon, den damaligen ersten Consul, nach zehnjähriger Arbeit ein ähnliches Kunstwerk (1800). Dasselbe stellt eine antike Vase vor, berührte man eine verborgene Feder, so entfaltete sich der Deckel unter einer angenehmen Musik in Form eines Palmbaumes, am Fuße desselben saß eine spinnende Schäferin, auf deren Schooße ein kleiner Hund lag, der abwechselnd bellte und mit dem Schwanze wedelte; nun kam ein wiederkäuender Bock und zwei Ziegen weideten zu beiden Seiten, während zwei niedliche Vögelchen singend auf den Henkeln der Vase herumhüpften; war die Melodie zu Ende, so sank der Palmbaum wieder in die Vase zurück. Viel früher hatte übrigens ein gewisser Camus für Ludwig XIV. ein ähnliches Spielwerk gemacht, nämlich eine Kutsche mit vier Pferden, vorn mit Kutscher und Page, und im Wagen eine Dame; die Dame stieg aus, überreichte dem König eine Bittschrift und stieg wieder ein**). Im Jahre 1783 zeigte ein Franzose ein von ihm in Portugal gemachtes mechanisches Kunstwerk am Pariser Hofe. Es war eine Puppe, 18 Zoll hoch, die eine Art Trompete vor den Mund nahm. Durch diese konnte man die Puppe fragen, was man wollte und sie antwortete allemal mit vieler Richtigkeit, ehe sie aber antwortete, hörte man im Innern der Puppe ein kleines Geräusch. Die Puppe selbst war oben an der Decke mit Bändern fest gemacht und schwebte frei, man konnte sie aber auch los machen und frei in die Hand nehmen***). Diese Puppe erinnert übrigens an die Sprechmaschine des Albertus Magnus, die jedoch nicht die einzige ihrer Art war, denn nach Emanuel de Moura (De incantat. T. II. c. 15. nr. 6.) hatte der Spanier Enrico de Villena ebenfalls schon einen metallenen Kopf gemacht, den der König von Castilien Johann II. als ein Stück Zaubers zerschlagen ließ. Im Jahre 1783 zeigte auch ein Abbé M** der Pariser Akademie zwei sprechende Köpfe vor†). Endlich verfertigte Herr von Kempelen eine ähnliche Sprechmaschine††). Sie war $1\frac{1}{2}$ Elle lang, $\frac{1}{2}$ Elle breit und bestand aus einem viereckigen mit einem Blasebalg versehenen hölzernen Kasten, der über eine Elle lang und fast eben so breit und hoch war. Diese Maschine hatte die Stimme eines drei- bis vierjährigen Kindes und ward ver-

*) S. Busch, Handb. d. Erfindungen. Bd. I. S. 352 sq.
**) Beschrieben bei Hutton, Mathem. Récréations. Lond. 1806. 8.
***) S. Busch a. a. O. Bd. X. S. 496.
†) S. Lichtenberg, Mag. f. d. Neueste a. d. Physik. 1783. Bd. II. St. II. S. 168.
††) Lichtenberg, a. a. O. 1785. Bd. III. St. II. 2. S. 190.

mittelst eines Blasebalges und verschiedener Klappen, die nach Maßgabe der Wörter bewegt wurden, in Thätigkeit gesetzt. Scheinbar war die von einem gewissen Dr. Müller gemachte Sprechmaschine, welche noch in Nürnberg aufbewahrt wird, von derselben Art, allein hier ward der Betrug noch rechtzeitig entdeckt, durch die Wand des nächsten Zimmers, wo dieselbe aufgestellt war, ging eine Röhre zu der Puppe und durch diese rief ein in jenem Zimmer Verborgener den Zuhörern die Antwort zu*). Derselbe Wolfgang von Kempelen (geb. 1734 zu Preßburg, † 1804) war auch der Verfertiger der bekannten Schachmaschine, bei der Betrug zu Grunde lag. Dieses war ein Mann in natürlicher Größe, der türkisch gekleidet war und vor einem Tische saß, auf dem ein Schachbrett stand; der Tisch war 3½ Fuß lang und 2½ Fuß breit, an den Seiten hatte er hölzerne Wände und an den vier Füßen hölzerne Stollen, um ohne Mühe von einer Stelle zur andern bewegt werden zu können. Diese Maschine hob, wenn sie spielte, den Arm auf und dirigirte die Figuren mit der Hand so, daß eine lebende Person es auch nicht anders machen könnte. Man hat daraus, daß der Verfertiger selbst zugestand, daß Täuschung obwalte, gefolgert, daß ein Knabe in dem Tische verborgen sei, allein damit war noch nicht erklärt (s. unten S. 672), wie derselbe im Stande sein konnte, ohne das Spiel sehen zu können, mit jedem, auch dem feinsten Schachspieler, eine Partie zu spielen und beziehendlich zu gewinnen**). In neuerer Zeit hat man in der Schweiz und in Frankreich sehr nette Spieldosen fabricirt, die so eingerichtet sind, daß bei einem gewissen Takte des von denselben gespielten Musikstücks aus dem Deckel derselben ein kleines goldenes Kanarienvögelchen, das auf einem Baume sitzt, herauskommt, mit den Flügeln schlägt und alle Bewegungen eines natürlichen Vogels macht, während es mit der durch eine Pfeife in der Dose täuschend nachgemachten Stimme desselben sein Liedchen singt. Dies ist jedoch nichts Neues, denn schon zu Ende des 5. Jahrhunderts sah Cassiodorus bei dem Römer Boethius mehrere Maschinen dieser Art***). Im 17. Jahrhundert kannten Kaspar Schott und Athanasius Kircher ebenfalls ähnliche Automaten, die theils als menschliche Figuren tanzten, musikalische Instrumente bliesen und Feuergewehre abbrannten, theils in Form von Schlangen sich krümmend fortbewegten und zischten, theils als wunderbare Vögel unter Flügelschlag sangen zc., woraus folgt, daß in dieser Art die Mechanik der Jetztzeit nicht weiter vorgeschritten ist.

Kehren wir jetzt zu den Puppen zurück und gehen wir über den Kanal, so müssen wir sagen, daß England eins von denjenigen Ländern ist, wo die-

*) S. Ueber Dr. Müller's redende Maschine und über redende Maschinen überhaupt. Nürnb. 1788. 8. Beckmann Bd. IV. 1. S. 110. sq. Reichsanzeiger 1794. Nr. 75. S. 704.

**) S. Wiebisch, Brief über den Schachspieler des Herrn v. Kempelen, her. v. Mechel. Lpzg. 1783. 8. J. zu Recknitz, über den Schachspieler d. H. v. K. ebd. 1789. 8. The speaking figure and the automaton chessplayer exposed and detected. London 1784. 8.

***) Epist. I. 5, 45 heißt es: Metalla mugiunt, diomedis in aere grues buccinant, aeneus anguis insibilat, aves simulatae fritinniunt et quae propriam vocem nesciunt, *ab aere* dulcedinem probantur emissae cantilenae.

selben am meisten beliebt waren. Wir haben oben schon an den Gebrauch derselben bei Erwähnung des famosen Crucifixes der Abtei Boxley erinnert, hier tragen wir noch nach, daß nach Einführung der Reformation dieses Crucifix von einem wüthenden protestantischen Zeloten, dem damaligen Bischof von Rochester, am 24. Februar des Jahres 1538 während der Predigt dem Volke erst von der Kanzel gezeigt, dann nach Powle's Croß in Procession getragen und dort in viele Stücken zerbrochen ward. Natürlich hörten gleichzeitig die bis auf jene Zeit in den englischen Kirchen an den hohen Festen üblich gewesenen geistlichen Spiele, bei denen man kleine bewegliche Puppen anwendete, ebenfalls auf; allein von der protestantischen Geistlichkeit ward absichtlich beim englischen Volke die Erinnerung an diesen angeblichen papistischen Betrug gepflegt, so daß selbst der aufgeklärte Satiriker Swift in seinem Märchen von der Tonne den Papst oder Lord Peter, wie er ihn spottweise nennt, zum Erfinder der Marionetten und optischen Täuschungen (original author of puppets and rare-shows) macht. Hogarth hat mit seinem gewöhnlichen Instinct dieselbe dem englischen Volksgeiste so angenehm tönende Saite angeschlagen. Auf dem mit der Unterschrift The medley versehenen Kupferstich sieht man einen Jesuiten auf der Kanzel stehen, dessen ein wenig offen stehende Soutane eine Hanswurstjacke durchsehen läßt, in jeder Hand bewegt er eine Puppe, nämlich mit der Rechten den Teufel, mit der Linken einen Hexenmeister mit Spitzhut auf einem Besen reitend, und um die Kanzelwände hängen sechs andere Puppen*). Etwas verschieden ist das Bild desselben Malers Enthusiasm delineated, wo der Jesuit das Bild Gott Vaters nach Raphael und des Satans nach Rubens in den Händen hat und um die Kanzel die Puppen Adam und Eva, die Apostel Petrus und Paulus, und Moses und Aaron hängen**). Gleichwohl überdauerten einige dieser sogenannten papistischen Puppen noch lange die Einführung des Protestantismus, denn in den Miracleplays, die einzelne Bürgerverbrüderungen auch nachher noch zu Chester, Coventry, Oxford u. a. O. aufführten, brauchte man noch weidene Puppen, die von in ihrem Innern versteckten Männern dirigirt wurden, um einige fabelhafte Thiere, wie den Lindwurm St. Georg's, den Wallfisch Jonä und Riesen wie Goliath, Simson, St. Christoph vorzustellen. Auch bei den profanen Aufzügen bei der jährlichen Wahl des Lord Mayor von London und bei den Maifesten (may-games, may-poles) zogen hinter den von jungen Männern dargestellten Figuren der Volkscharaktere Robin Hood, Bruder Tuck, Maid Marian, sogenannte hobby-horses, d. h. große Pferde aus Weidenruthen mit Pappköpfen, welche Männer, die unter den langen Decken, womit man sie behangen hatte, verborgen waren, gehen und Mätzchen machen ließen. Indessen brachten es die protestantischen Fanatiker dahin, daß diese hobby-horses während der Regierung der Elisabeth abgeschafft wurden und Jakob I., der sie wieder an Sonntagnachmittagen ein-

*) S. Trusler, Hogarth moralised. London 1831. 8. S. 130.
**) S. J. Ireland, Hogarth illustr. T. III. p. 233.

führen (1618) wollte, vermochte es nicht durchzusetzen, erst Karl I. gelang es (1632). In neuerer Zeit hat man in England ein Kinderspielzeug so genannt. Die eigentlichen Namen für die Marionetten waren aber in England die Worte puppet, manmet oder mammet (besonders von solchen, die man in Kirchen und geistlichen Aufzügen anwendete), motion (Automat), und drollery (d. h. eine Posse, gespielt von hölzernen Figuren). Fragen wir aber, wie weit hinauf sich das Dasein der englischen eigentlichen Puppenkomödie verfolgen läßt, so wird dieser Zeitpunkt das 15. Jahrhundert sein, Denn während, wie überall, dieselbe fast parallel mit den Mysterien, Miraclen und Moralitäten läuft und die beliebtesten Personen aus denselben aufnahm und nachbildete, hat sie das unzweifelhafte Verdienst, gewisse Theaterfiguren allein der Vergessenheit entrissen zu haben, indem sie dieselben noch lange fortbehielt, während jene Art der theatralischen Darstellung längst aufgehört hatte. Freilich kennen wir die Titel der ältesten Stücke ihres Repertoirs nicht mehr und erst aus dem Jahre 1592 haben wir zwei derselben, Mans wit und The dialogue of dives, vor uns, während Shakespeare im Wintermärchen (IV. 2.) von einer dritten Puppenkomödie, der verlorene Sohn, spricht. Während nun aber die Moralitäten, Maskenvorstellungen und Zwischenspiele des wirklichen Theaters bald eine Abwechselung durch tragedies, comedies, histories, pastoral, pastoral-tragical und comical-pastoral erfuhren, dehnten auch die Puppenspieler ihren Wirkungskreis aus, sie führten geistliche und weltliche Stücke auf. Ben Jonson läßt in seiner Bartholomew fair (V. sc. 1.) einen seiner Zeit angeblich sehr beliebten Puppenspieler, Namens Lanthorn Leatherhead auftreten, dieser sagt: „ja, Jerusalem war ein herrlicher Gegenstand, und Ninive auch, und die Stadt Norwich und Sodom und Gomorrha mit dem Aufruhr der Lehrjungen und der Erstürmung der liederlichen Häuser am Fastnachtsdienstag, aber die Pulververschwörung erst! die ließ förmlich Geld regnen. Ich nahm 18 bis 20 Pence von einer jeden Person ein und konnte in einem Nachmittag das Stück neunmal geben. Nein, nichts zieht mehr, als die aus der Geschichte unserer innern Zwistigkeiten hergenommenen Stücke, diese Sujets sind leicht zu verstehen und Jedermann bekannt." Die Puppenspieler jener Zeit verstiegen sich aber noch höher, sie gaben auch historische Trauerspiele, wie Julius Cäsar und den Herzog von Guise, ersteres wohl gar mit Benutzung des Shakespeare'schen Vorbildes. Uebrigens schämten sich selbst bedeutende Theaterdichter nicht, für Puppenbühnen zu schreiben, wie dies z. B. von Thomas Dekker ziemlich gewiß ist. Die englischen Puppentheater waren übrigens zu jener Zeit, wie in Frankreich, bald stehend, bald herumziehend. Ersterer Art waren die in Paris Garden, Holborn Bridge und Fleetstreet in London erbauten Puppentheater, wohl auch die Puppenbühnen der zeitweiligen königlichen Residenz Eltham in Kent; zu den ambulanten Theatern aber zählten die Marionetten in Stourbridge Fair und Smithfield. Außerdem gaben die verschiedenen Puppenspieler auf Verlangen auch Vorstellungen in Privathäusern, doch waren sie *nicht immer* geborene Engländer, sondern man findet auch italienische (1573)

und französische (1621) Marionetten erwähnt. Die ältesten authentisch feststehenden Namen einiger renommirten Puppenspieler sind die eines gewissen Pod (1599) und Cokely, welchen Letztern in Privatcirkeln auftreten zu lassen, zur Zeit Ben Jonsons zum guten Tone gehörte. Der letztgenannte Dichter hat uns in zweien seiner Stücke zugleich sichere Notizen über die innere Einrichtung und das Technische des englischen Puppenspiels gegeben. Ein von Marionetten dargestelltes Maskenspiel beschließt nämlich seine Tale of a tub (Works T. VI.) und ist seiner Oekonomie nach dem von Cervantes im Don Quixote beschriebenen, von uns oben erwähnten sehr ähnlich.

Dieses Maskenspiel besteht nämlich aus fünf Tableaux oder Motions, die hinter einem Transparent ganz wie ein chinesisches Schattenspiel vor den Augen der Zuschauer vorbeipassiren. Der Puppenspieler, in der Hand ein mit Silber beschlagenes Stäbchen und die Pfeife (whistle of command), steht vor dem Vorhange und berichtet zuerst im Allgemeinen ganz kurz den Zuschauern den Gang des Stückes, hierauf zieht er den Vorhang weg, nennt jede auftretende Person bei ihrem Namen, zeigt mit seinem Stäbchen (virge of interpreter) die verschiedenen zur Handlung gehörigen Bewegungen seiner Schauspieler und erzählt nun weitläufiger den Verlauf derselben. Ein zweites Puppenspiel, welches Ben Jonson's Bartholomew fair (Works T. IV.) beschließt, ist dagegen ganz verschieden, denn hier sprechen die Puppen selbst, d. h. durch einen hinter den Coulissen versteckten Mann, der übrigens eben so gut wie der, welcher vor der Bühne befindlich ist, den Namen Interpreter führt. Mittlerweile erstreckten sich die Anfeindungen, welche von Seiten der fanatischen Puritaner die wirklichen Theater in England seit dem Jahre 1574 erfuhren, zwar auch auf die Puppentheater, allein die allgemeine Stimmung war ihnen doch so günstig, daß, als die beiden bekannten Parlamentbills von 1642 und 1647 alle Theater in ganz England geschlossen hatten, jene von diesem Verdammungsurtheil ausgenommen blieben, im Gegentheil so besucht wurden, daß es die Puppenspieler der Stadt Norwich für eine gute Speculation ansehen konnten, nach London zu kommen und hier gegen ihre Collegen mit ihren opera-puppets zu rivalisiren. Selbst nach der Restauration hatten die ordentlichen Theater der Hauptstadt an den Puppenkomödien, besonders an der, welche in Cecil-Street am Strand ihren Sitz aufgeschlagen hatte, so gefährliche Nebenbuhler, daß sie in einer Bittschrift an Karl II. vom J. 1675 förmlich auf Schließung oder Entfernung derselben aus ihrer Nähe antragen konnten. Erst mit der zweiten englischen Revolution vom J. 1688 trat eine wesentliche Veränderung in der Personenliste der Puppentheater ein, denn dieselbe ergänzte sich durch den heute noch wohl gelittenen Punch, der ohne Zweifel aus dem französischen Polichinell, dem Pulchinello oder Punchinello entstanden war, jedoch nicht erst, wie man behauptet hat, aus dem Haag mit Wilhelm von Oranien herüberkam, sondern schon unter Jakob II. existirt haben muß, denn es wird zu dessen Zeit ein gewisser Puppenspieler Philips erwähnt, der eigentlich nur den Geiger bei einem Puppentheater machte, aber als solcher so witzige Gespräche mit dem

Punch zu halten wußte, daß sein Name ganz populär ward*). Diese komische Figur bürgerte sich übrigens bald so ein, daß der berühmte Addison denselben in einem lateinischen Gedichte, Machinae gesticulantes betitelt**), verherrlichte. Er beschreibt ihn als eine Puppe, die wie ein Riese über ihre kleinen Collegen hervorragt, mit rauher Stimme poltert, einen ungeheuern Höcker und unbändigen Bauch hat, die Zuschauer und die Handlung durch unzeitiges Gelächter stört, dabei weidlich schimpft, aber doch als ein ziemlich gutmüthiger Kerl erscheint, dessen Humor zwar scharf, aber doch nicht stechend ist. Zu der Zeit, wo jenes Gedicht geschrieben ward (1697), ward übrigens das Puppentheater immer noch von Personen aus allen, auch den höchsten Ständen, besucht, und darum waren natürlich auch verschiedene Plätze und Eintrittspreise. Die Figuren hatten alle bewegliche Glieder und aus dem Scheitel ihrer Köpfe ging eine Art metallener Schaft, welcher alle Drähte in der Hand des sie dirigirenden Puppenspielers vereinigte. J. Strutt in seinem bekannten Werke, The sports and pastimes of the people of England (Lond. 1830. 8. p. 166.), theilt einen Anschlagzettel des Puppenspielers Crawley für eine Vorstellung am Bartholomäusmarkt mit, der also lautet: „In Crawley's Puppenbude, der Schänke zur Krone gegenüber in Smithfield, wird man während der ganzen Dauer des Bartholomäusmarktes eine kleine Oper aufführen, betitelt die alte Weltschöpfung, neu aufgelegt und mit der Sündfluth Noäh vermehrt. Mehrere Fontänen werden während der Vorstellung Wasser speien; die letzte Scene wird darstellen, wie Noah mit Familie und allen Thieren Paar und Paar aus dem Kasten steigt und alle Vögel in der Luft werden sich auf Bäumen wiegen; über der Arche wird die Sonne zu sehen sein, wie sie in herrlicher Weise aufgeht rc. Endlich wird man mit Hilfe verschiedener Maschinen den gottlosen Reichen aus der Hölle steigen und den Lazarus in Abrahams Schooß getragen sehen. Verschiedene Personen werden Jiggs, Sarabanden und Contretänze zur allgemeinen Bewunderung der Zuschauer aufführen und Squire Punch und Sir John Spendall werden dabei ihre lustigen Späße machen. Den Schluß wird eine Gesangunterhaltung und ein Schwertertanz, von einem achtjährigen Kinde aufgeführt, bilden." Ein zweiter Komödienzettel fügt noch hinzu, daß man den Kampf einer Anzahl kleiner Hunde dabei mit zu sehen bekommen wird, und in einer Schilderung der Vorstellung derselben Stücke, die zu Bath stattfand, in der Wochenschrift The tatler (1709. 17. Mai) wird gesagt, daß Punch mit Frau Gemahlin im Kasten Noäh einen Tanz aufführten. Uebrigens war Punch nicht etwa der einzige Hanswurst im Puppentheater seiner Zeit, sondern der alte Pickelhäring aus den Moralitäten des 15. Jahrhunderts, the old vice, und der eben genannte John Spendall, eine Art Vielfraß, mit ihrer Bande figurirten neben demselben. Derselbe Addison und

*) S. Granger, Biogr. Hist. of England T. IV. p. 350.

**) Abgebr. in Musarum Anglicarum delectus alter. Lond. 1698. 12. u. Musarum Anglic. Analecta. Oxonii 1699. 12. T. II.

sein Mitarbeiter als Redacteur des Zuschauers 2c., Sir Richard Steele, gefielen sich aber darin, die Puppenkomödie und namentlich einen gewissen Puppenspieler Powell (gewöhnlich, um ihn von dem berühmten Schauspieler George Powell zu unterscheiden, Powell junior genannt), der seine Bühne in Bath aufgeschlagen hatte, zu protegiren und ihre Wochenschriften kommen häufig auf seine kleinen Schauspieler zurück, die sie auf geschickte Weise zu satirischen Vergleichen und Ausfällen auf ihre Zeitgenossen benutzten. So kam es, daß ihr buckliger Besitzer von Bath nach London übersiedelte (1710) und durch seinen Doctor Faust und Punchinello mit Zubehör der italienischen Oper im Haymarkettheater gar manchen Zuschauer entzog. Im nächsten Jahre siedelte er sich der St. Paulskirche gegenüber unter den kleinen Gallerien von Covent-Garden an und 1713 erhielt seine Bühne den Namen Punch's theatre, ja es existirt sogar der Titel einer von ihm erst wie gewöhnlich improvisirten und nachher gedruckten Puppenoper: Venus and Adonis or the triumphes of love by Martin Powell, a mock opera, acted in Punch's Theatre in Covent-Garden 1713. (8.), wenn nämlich sein Vorname, der sonst nie genannt wird, wirklich derselbe mit obigem war. Als gern gesehene Cassenstücke Powell's werden von gleichzeitigen Schriftstellern Whittington and his cat, the children in the wood, King Bladud, friar Bacon and friar Bungay, Robin Hood and little John, Mother Shipton, Mother Ghose 2c., lauter Sujets aus Volksliedern und Volksbüchern genommen, genannt. Allein bald begingen die Puppenspieler, stolz geworden durch den allgemeinen Beifall, der ihnen zu Theil wurde, den großen Fehler, statt der heitern possenhaften Volksstücke sich an ernste, philosophisch-moralische Sujets zu wagen und mit dem wirklichen Theater zu rivalisiren, was den berühmten Fielding, der in seiner Jugend eine Posse schrieb, in welcher eine Puppenkomödie eingeschaltet war (the authors farce with a puppet-show call'd the pleasures of the town, 1729 im Haymarkettheater aufgeführt), veranlaßte, sich über diese verfehlte Richtung in seinem Tom Jones (Buch XII. Cap. 5. u. 6.) lustig zu machen. Gleichwohl folgten derselben noch lange Powell, sein Nachfolger Russel, ein gewisser Stretch, der wahrscheinlich in Dublin ein Puppentheater hielt und die unglückliche Abenteurerin Charlotte Charke*) († 1760), die Tochter des Dichters und Schauspielers Colley Cibber, die ihre mit Erfolg betretene Laufbahn auf dem Theater 1737 verließ, um in Tennis Court in James Street ein großes Puppentheater zu errichten, allein bald durch ihren liederlichen Lebenswandel so herabkam, daß sie froh war, für eine Guinee täglich Russel's Marionetten, die in einer Bude in Kickford's Great Rome in Brewer Street spielten, sprechen und tanzen zu lassen. Gleichwohl ward darum Punch mit seinen Späßen noch nicht zurückgesetzt, denn auf Hogarth's berühmtem

*) Es existirt von dieser Person eine Autobiographie, die sehr interessant ist, als: Narrative of the life of Mrs. Ch. Charke. Lond. 1735. 12. S. a. History of H. Dumont esq. and Miss Ch. Charke w. some crit. rem. on comic actors. Lond. o. J. 12.

Kupferstich Southwark fair vom J. 1733 erblickt man auch im Hintergrunde ein Puppentheater, auf dessen Thüre mit großen Buchstaben Punch's Opera geschrieben ist*). Bis zu dieser Zeit ist und bleibt aber Punch oder Punchinello immer noch ein gutmüthiger Bruder Liederlich, der gern Crawall macht und zuweilen ziemlich roh ist, und erst gegen Ende des vorigen oder zu Anfang des laufenden Jahrhunderts wird aus ihm jener Don Juan oder Blaubart, als welcher er in einem Lieblingsstücke des englischen Volks, the tragical comedy of Punch and Judy (publ. by Payne Collier. Lond. 1828. 8.), welches in einem von dem italienischen Puppenspieler Piccini, der seit 1826 in London in der Nähe von Drury Lane spielte, herrührenden Originaltexte gedruckt vorliegt und nach einer komischen Volksballade aus den Jahren 1790—1793 verfertigt ist, erscheint. Punch ermordet darin in einem Anfall von Eifersucht Frau und Sohn, flüchtet nach Spanien, wo er in die Kerker der Inquisition geräth und sich nur mit Hilfe eines goldenen Schlüssels aus denselben befreit, dann greift ihn die Armuth, in deren Gefolge sich die Verschwendung und Faulheit befinden, in Gestalt eines schwarzen Hundes an, er aber schlägt sie in die Flucht und bekämpft eben so glücklich die Krankheit, welche ihm als Arzt verkleidet naht; endlich will der Tod sich seiner bemächtigen, allein er schüttelt den alten Knochenmann so derb, daß er ihm endlich selbst einen tödtlichen Schlag versetzt. Allerdings ist dieser Punch nicht derjenige lustige Spötter, der heutzutage seine scharfe Geißel über Englands Königshaus eben so gut schwingt wie über den niedrigsten Staatsbürger. Dieser politische Figaro ist ein Abkömmling jenes Punch, der schon im J. 1742 in dieser Gestalt in einer Puppenkomödie, deren Titel wir noch vor uns haben (Politicks in miniature or the humours of Punch's resignation, tragi-comi-farcical, operatical puppet show), auftrat und den uns Hogarth (1754) in dem zweiten Blatte seiner berühmten Suite von Caricaturen auf die damaligen Wahlumtriebe, Convassing for votes, vorführt, wo man im Hintergrunde eine Art Galgen erblickt, an dem ein großer Anschlagzettel hängt, wie ihn die Puppentheater zu haben pflegen und auf dem Punch dargestellt ist, wie er durch die Straßen einen Schubkarren fährt, der mit Guineen und Banknoten angefüllt ist, die er rechts und links an das Volk austheilt; darunter stehen die Worte: Punch, candidate for Guzzledown**).

Im J. 1763 etablirte sich in London ein neues Puppentheater unter dem Namen Fantoccini, welches sich besonders durch die außerordentliche Behendigkeit seiner Acteurs auszeichnete und an dem gelehrten Kritiker Samuel Johnson einen eifrigen Bewunderer fand; ein anderes unter derselben Benennung existirte noch kurz vor 1801 daselbst. Ein drittes, Patagonian theatre benannt, befand sich 1779 in Exeter-Change und von dem Repertoir desselben kennen wir The apotheosis of Punch, a satirical masque,

*) S. Hogarth moralised by Trusler p. 224.
**) S. ebd. p. 56.

with a monody on the death of the late master Punch, eine Satire auf ein von Richard Brinsley Sheridan auf den Tod Garrick's verfaßtes und im Drury-Lane-Theater feierlich declamirtes Gedicht. Ueberhaupt ist seit dem Beginn des 19. Jahrhunderts nicht leicht irgend ein politisches Ereigniß vorübergezogen, welches Punch nicht unter seinen Puppen lächerlich gemacht hätte, keine nur irgend berühmte Persönlichkeit ist seinen Witzen und Malicen entgangen, allein nichts desto weniger waren darum die alten gern gesehenen geistlichen Komödien nicht von dem Repertoir der Puppentheater Alt-Englands ausgeschlossen, denn z. B. des Directors M. J. Laverge Puppentheater auf Holborn-Hill in Ely-Court, Royal gallantee-show geheißen, spielte das Leiden Christi, die Arche Noäh, den verlornen Sohn und eine Art Zauberposse, Pull devil Pull baker, wo der Teufel einen Bäcker, der immer zu kleines Gewicht hat, in seinem Backtrog in die Hölle entführt. Ja, ein gewisser Henry Rowe († 1800) hatte die Kühnheit, in seiner Vaterstadt York alle Shakespeare'schen Stücke durch seine Puppen darstellen zu lassen und recitirte den dazu gehörigen Text mit vielem Geschick, ja er ging sogar so weit, daß er 1797 eine kritische Ausgabe des Macbeth publicirte, die mit zu den besten Arbeiten über dieses Trauerspiel gehört. Noch ist auf eine besondere Art Puppenspiel hinzuweisen, welches in neuerer Zeit auch häufig in Deutschland gezeigt wird, wo nämlich nicht wirkliche Theaterstücke, sondern nur einzelne Scenen aus dem täglichen Leben, z. B. ein Wintertag (wo man eine Schlittenfahrt über das Theater jagen, Schlittschuhläufer auf einem Flusse herumfahren sieht u. dgl.), eine Schlacht rc. durch schöne Decorationen und bewegliche Figuren (berühmt war vor ungefähr 25—30 Jahren in Deutschland der Professor Eberle aus Wien) dargestellt werden. Dergleichen finden wir schon unter der Königin Anna in England erwähnt, wo in einem großen Hause am Strand in London, der Globe-Taverne gegenüber, die Belagerung der Festung Lille durch Marlborough und Prinz Eugen auf diese Weise mit allen möglichen Abwechselungen der Scenerie dargestellt ward*). Von besonders merkwürdigen englischen Automaten wissen wir dagegen nicht viel zu erzählen, denn das unter den Schätzen des Tippo Saib gefundene mechanische Kunstwerk, welches einen Tiger vorstellte, der einen englischen Offizier zerfleischt und worin eine Walze angebracht war, welche das Brüllen dieses Unthiers und das Winseln des Menschen ausdrückte, war jedenfalls französische Arbeit. Daher ist die 1792 von einem Kunsttischlergesellen Namens Gardener gefertigte 5 Fuß hohe menschliche Figur, die ohne alle scheinbare äußere Hilfe im Zimmer herumging und auf der Harfe spielte**), das einzige hierher gehörige Stück von Bedeutung, welches wir kennen, in sofern die sogenannte invisible girl vom J. 1800 ebenfalls nicht hierher gehört.

In Deutschland ragen die ersten Spuren von Puppen bis in die graue Vorzeit hinein. Sie versinnlichten nämlich ehedem in der heidnischen Zeit

---

*) S. Strutt a. a. O. p. 168.

**) S. Jenaische Allg. Lit.-Zeit. 1792. Nr. 72.

die Hausgötter und selbst in der christlichen Zeit fuhr man noch lange fort, auf den Kamin allerlei in Holz geschnitzte Puppen zu stellen, theils wie die alten Hausgötzen, Zwerge und Däumlinge gestaltet, theils aus dem christlichen Leben hergenommene Bildchen, weshalb man sowohl in den Minneliedern als auch in dem Volksmunde bald von einem Kobold von Buchse, bald von einem hölzernen Bischof und buchsbaumenen Küster hört und liest. Zwei Namen hat man für diese Figürchen: Kobold und Tatermann, und mit beiden Namen finden wir die Puppen genannt, die beim wirklichen Puppenspiel an Drähten gezogen wurden. Wahrscheinlich ist auch das Wort Popanz eine Zusammensetzung von Puppe und Hans, und Hanswurst und Hanselmann, der in Schwaben auch von Teig gebacken wird, hängen mit dem Hänneschen, der beliebtesten Figur des Kölner Puppentheaters, zusammen und entsprechen dem Wiener Kasperle, der eben daher stammt, denn Kaspar ist gleichfalls Zwergname*). Der deutsche Minnesinger Hugo von Trimberg erzählt in seinem bekannten Lehrgedichte, der Renner, V. 5064**), daß die herumziehenden Gaukler oder Jongleurs des 13. Jahrhunderts dergleichen Figuren bei sich hatten, und wenn sie ihre Künste zeigten, zogen sie dieselben unter dem Mantel hervor und ließen sie Grimassen machen, um Lachen zu erregen. Sonst hatte man aber für denselben Begriff, nämlich eigentliche Marionetten, noch ein anderes Wort, nämlich Tocha oder Docha***) (10. bis 12. Jahrhundert) und im 13. Jahrhundert nannte man das Puppenspiel schon Tokken- oder Dokkespil, wie Ulrich von Turheim in seinem Rittergedichte Wilhelm von Oranse (Th. I. S. 16. J. Casparf. A.) sagt: „der Wärlde Wroude ist Tokken Spil," d. h. die Freude der Welt ist ein Tokkenspiel, ja der Minnesinger Sigeher wendet im J. 1253 das Wort schon auf die Intriguen des Papstes gegen Deutschland an, indem er sagt (Hagen, Minnesinger, Bd. II. S. 361.): „Als der Tokken spilt der Welsche mit tutschen Värsten." Zu Ende des 15. Jahrhunderts nannte man Frauenzimmer, welche sich schminkten, gemalte Puppen, und sich wohl aufputzen puppen, und so braucht diese Worte der berühmte Prediger Geyler von Kaysersperg mehrmals in schlechtem Sinne†). Fragen wir nun aber, welche Sujets wohl den deutschen Jongleurs zu ihren Vorstellungen gedient haben mögen, so lassen sich hierüber zwar nur Vermuthungen aufstellen, allein wir werden der Wahrheit ziemlich nahe kommen, wenn wir aus der oben angeführten Miniatur der Handschrift der Encyklopädie der Herrad von Landsberg folgern, daß ihre Stoffe vermuthlich dem Ritterwesen entnommen waren. Wahrscheinlich boten ihnen die Sagenkreise des Mittelalters reiches Material, und manche der noch vorhandenen, freilich meist verballhornten deutschen

---

*) S. Simrock, Hdb. d. deutschen Mythologie. Bonn 1855. 8. S. 478 sq. Grimm. Deutsche Mythologie. II. A. Gött. 1844. 8. p. 469 sq.

**) „Und lern einander goukelspil, unter des mantel er kobelte mache, der manic man tougen mit im lache."

***) S. Ziemann, Mittelhochd. Wtbch. S. 469.

†) S. Vulpius, Curiositäten. Bd. IX. S. 531.

Volksbücher mögen die Quellen improvisirter Puppenkomödien gewesen sein, wie denn noch heutzutage die heilige Genoveva, die vier Haimonskinder, die schöne Magelone, die sieben Schwaben ꝛc. zu den Cassenstücken der nord- und süddeutschen Puppenspieler gehören. Das älteste Zeugniß für die Existenz des Puppenspiels in Deutschland während des 15. Jahrhunderts ist aber ein Fragment einer deutschen Uebersetzung des altfranzösischen Ritterromans von Malagis, welche zu dieser Zeit nach einer flämischen Version von einem Anonymus gearbeitet ward*). Dasselbe enthält die im Original fehlende Episode, wie die Fee Oriande, nachdem sie funfzehn Jahre lang von ihrem geliebten Zögling Malagis getrennt war, in der Tracht eines Jongleurs im Schlosse Aigremont erscheint, wo man gerade eine Hochzeit feiert. Sie erbietet sich als solcher, der Gesellschaft ein Marionettenspiel zu zeigen, und als dies angenommen wird, bittet sie um einen Tisch als Bühne und läßt auf diesem zwei niedliche Puppen tanzen, einen Zauberer und eine Zauberin; letzterer legt sie aber gewisse Verse in den Mund, die ihre Geschichte schildern und sie selbst von Malagis erkennen lassen. Daß bei den ältesten derartigen Stücken bereits eine komische Person handelnd auftrat, ist wahrscheinlich, allein darum mit Magnin (a. a. O. S. 274.) anzunehmen, daß diese im 14. Jahrhundert Eulenspiegel oder gar Meister Hämmerlein (richtiger Hämmerling), unter welchem Namen einige niedrige Puppentheater noch jetzt ihren Lustigmacher begreifen, obwohl unter demselben auch sonst noch der Scharfrichter und selbst der Teufel verstanden zu werden pflegt, gewesen sei, ist völlig unbegründet. Sicher als Lustigmacher ist erst der Hanswurst, eine echt deutsche Figur, seit dem Anfang des 16. Jahrhunderts, denn in einer Komödie des Peter Probst vom J. 1553, betitelt: „Kurtzweilig Fasnacht'Spil vom kranken Bauern vnd einem Doctor sambt seinem Knecht, Simon Hempel" kommt (s. Gottsched, Nöth. Vorrath, Bd. I. S. 35.) der Name Hans Wurst bereits auf dem Theater vor, und unser Luther, der dasselbe Wort bereits 12 Jahre früher in seiner Streitschrift wider Herzog Heinrich von Braunschweig (Wider Hanns Worst. Wittenb. 1541. 4.) gebraucht hat, sagt ausdrücklich, daß dasselbe nicht von ihm erst erfunden, sondern bereits von Andern vor ihm gebraucht worden sei. Er sagt nämlich: „Du zorniges Geistlein (d. h. der Teufel) weissest wohl, dein besessener Heinz auch sammt euren Dichtern und Schreibern, daß dies Wort Hannsworst nicht mein ist, noch von mir erfunden, sondern von andern Leuten gebraucht wider die groben Tölpel, so klug seyn wollen, doch ungereimt und ungeschickt zur Sache reden und thun. Also hab ichs auch oft gebraucht, sonderlich und allermeist in der Predigt." Weiter sieht man aus einer andern Stelle dieser Schrift, wo es heißt: „wohl meinen etliche, ihr haltet meinen gnädigen Herren darum auch für Hannsworst, daß er von Gottes Gaben stark, fett und völliges Leibes ist," daß man sich den Hanswurst als einen Fresser, der von seinem guten Leben recht dick und fett wird, dachte. Sonderbarer Weise hat dem deutschen

*) S. von der Hagen in der Germania Bd. VIII. S. 280.

Volkscharakter gerade dieser Possenreißer besser zugesagt als irgend ein anderer, denn die vorzüglichsten deutschen Lustspieldichter zu Ende des 16. Jahrhunderts, wie Herzog Heinrich Julius von Braunschweig und Jakob Ayrer hatten andere komische Personen, wie Jahn (Jack, Jenkin), John Clam (Clown), Johann Bousset (Posset, Jean Potage), John Panster (oder Banser), auch Jodel (in einer Komödie von Rasser vom J. 1575 kommt schon ein Narr Jogle vor). Allein der Grund lag wohl darin, daß letztere zu wenig national waren und erst aus dem Auslande herbeigeholt wurden, während der deutsche Hanswurst schon durch seinen Namen sein Deutschthum documentirt, denn es ist ausgemacht, daß die Lustigmacher vieler Nationen von den Lieblingsspeisen derselben ihren Namen bekamen. So nannten die Italiener ihren niedrigen Possenreißer Maccaroni, die Engländer Jack Pudding (und Punch?), die Franzosen Jean Potage (Hans Supp) und Jean Farine und die Holländer Hans Pickelhäring. Letzterer war zwar im 17. Jahrhundert ebenfalls eine stehende komische Person des deutschen Theaters, allein er konnte sich doch hier eben so wenig dauernd halten, wie der deutsche Hanswurst in Holland, der von dem nationalen Pickelhäring bald von der Bühne verdrängt ward und froh sein mußte, wie der französische Paillasse vor der Bude stehen und durch sein Geschrei und seine Possen die Zuschauer herbeilocken zu dürfen. Uebrigens erging es dem Pickelhäring endlich doch wie unserm Hanswurst, denn ihn verdrängte wieder von dem Puppentheater Meister Jan Klaassen, ein Zwitterding aus dem englischen Punch und französischen Polichinell, und unser Hanswurst erhielt, nachdem er durch Gottsched's Autorität vom Wiener Theater verbannt worden war, an dem Kasperle, dem Typus eines dummnaiven österreichischen Bauerjungen, einen Ersatzmann, mit dem er sich bald so identificirte, daß letzterer bis auf den heutigen Tag noch seine Stelle vertritt.

Es versteht sich von selbst, daß der deutsche Hanswurst im Puppenspiel gleichzeitig wie beim wirklichen Theater eine nothwendige Person ward und daher kommt es, daß er natürlich in profanen Stücken eben so gut fungirte und seine groben Späße machte, wie in geistlichen und biblischen. Denn letztere Stoffe gehörten mit zu den Cassenstücken der deutschen Puppenspieler, die zu großer Erbauung ihrer Zuhörer den Sündenfall, Goliath und David, Judith und Holofernes, den verlorenen Sohn, König Herodes u. dgl. vorstellten, und zwar nicht etwa blos in den verflossenen Jahrhunderten, sondern auf den Leipziger und Frankfurter Messen noch bis ums Jahr 1838. Der thätige Buchhändler Scheible hat in seinem leider nicht fortgesetzten Schaltjahr (Bd. IV. S. 702 sq.) einen solchen König Herodes (im Manuscript Herodus) nach der Handschrift eines umher wandernden Puppenspielers Johann Valck von Neustadt an der Hardt (1834) mit möglichster Beibehaltung des Styls verdollmetscht. Es ist nur kurz und erscheinen darin Herodes, die drei Schäfer, ein Engel, der Wirth, die drei Könige aus Morgenland, Joseph, Maria, das Jesuskind, der Hanswurst, die *Teufel*. Hanswurst ist dabei der Diener des Herodes und es ist ein

stehender Passus darin, daß er immer erst erscheint, wenn sein Herr sagt: Ach hätt' ich doch meinen getreuesten Diener Hans Worst hier. Uebrigens ist es völlig ohne Witz und die Späße niedrige der schlechtesten Art. So redet Hanswurst den König Herodes immer nur an: Herr königlicher Mäusdreck ꝛc.

Gehen wir nun aber auf die Geschichte der deutschen Puppentheater selbst zurück, so können wir denselben eigentlich das Verdienst nicht absprechen, zu einer Zeit die wandernden Schauspielertruppen in Deutschland ersetzt und somit auch das deutsche Drama wenigstens scheinbar vor dem Untergang gerettet zu haben, wo fast gar keine Spuren desselben mehr übrig waren. Bekanntlich gab es nämlich im 16. Jahrhundert in Deutschland keine eigentlichen Schauspielertruppen, denn die Stücke Rosenplüt's, Folz'ens, Sachs'ens, Ayrer's ꝛc. wurden von Bürgern und in Bürgerhäusern aufgeführt und die erste wirkliche Schauspielertruppe, die im deutschen Lande herumzog, die englischen Komödianten, so genannt, weil sie fast nur englische Stücke in deutschen Uebersetzungen gaben, verschwanden, als der dreißigjährige Krieg seine furchtbare Fackel über die gesegneten Fluren unsers Vaterlandes zu schwingen begann. Zu dieser Zeit waren es die Puppenspieler allein, welche den Sinn an scenischen Darstellungen im deutschen Volke erhielten und die erhabensten und rührendsten Stoffe darstellten, doch so, daß Kaspar immer zugleich durch seine derben Späße daran erinnerte, daß man ins Puppentheater gegangen sei, um den Ernst des Lebens für einige Augenblicke bei den Scherzen desselben zu vergessen. Nach Beendigung des Krieges, als das eigentliche deutsche Theater durch Andreas Gryphius wieder zu Ehren gebracht worden war, hatte dasselbe gar viel zu thun, um sich von den zahlreichen herumziehenden Marionetten, die aus England, Frankreich, Holland, Italien, selbst Spanien nach Deutschland strömten und die größern deutschen Städte und Höfe mit ihren kleinen Schauspielern überschwemmten, nicht überflügeln zu lassen. Dergleichen italienische Marionetten kamen schon im J. 1657 nach Frankfurt a. M., wo von ihnen gar viel Wesens gemacht wird*). In Wien erschienen sie seit dem J. 1667, wo ein gewisser Peter Resonier sein italienisches Puppentheater während des Carnevals auf dem Jüdenmarkt aufschlug und wo dasselbe vierzig Jahre hindurch seine Vorstellungen gab. Aber auch in der Leopoldstadt, auf dem Neumarkt und der Freiung gaben Puppenspieler jeden Abend vor dem Angelus mit Ausnahme des Freitags und Sonnabends ihre Vorstellungen**). In Hamburg weist Schütze in seiner Hamburger Theatergeschichte S. 95 sq. ebenfalls die Puppenspieler schon im letzten Viertel des 17. Jahrhunderts nach. So stellten sie in einer Bude in der Neustädter Fuhlentwiete Schattenwerke mit Komödie dar, nämlich pittoreske Ansichten der Stadt Malta, der Stadt Rom ꝛc. und als Komödie Maria Stuart, Königin der Franzosen und Schotten, wobei

*) S. Scheible, das Kloster. Bd. VI. p. 552.
**) S. Schlager, Wiener Skizzen. S. 268. 359.

Hanswurst sich als ein lustiger Franzmann zeigte. Gleichzeitig sah man auf dem Schützenwall eine malerische Ausstellung des Himmels mit Mond und Sternen, Tyrols Gebirge mit Gebäuden und Bäumen, eine vom Winde getriebene Windmühle und das Schloß Friedrichsburg in Kopenhagen. Um dieselbe Zeit gaben auf dem großen Neumarkt im Gasthof zum wilden Mann königlich dänische privilegirte Hofacteurs mit Figuren in proprer und neuer Kleidung und mit vollkommener Instrumentalmusik unter andern Stücken auch die öffentliche Enthauptung des Fräulein Dorothea, ein geistliches Stück, welches schon seit 1412, wo es auf dem Marktplatz zu Bautzen allerdings von lebenden Schauspielern gegeben ward, existirte und bis zu Ende des vorigen Jahrhunderts zu den beliebtesten Stücken des Hamburger Puppentheaters (zuletzt in der Schusterherberge am Gänsemarkt) gehörte. Ein Hauptknalleffect darin war der, daß, wenn die Dorothea enthauptet worden war und die Zuschauer da Capo schrien, der Director der Puppe, welche sie repräsentirte, den abgehauenen Kopf nochmals aufsetzte und ihr dann denselben zum zweiten Male abhauen ließ. Gleichzeitig gaben die hochfürstlich baden-durlach'schen hochdeutschen Komödianten, die wohl, wie dies von den dänischen feststeht, auch Harlekinsstücke mit lebenden Personen darstellten, mit großen italienischen Marionetten in Hamburg Hauptactionen, z. B. Menzikoff mit Hanswurst. 1698 ward auf dem großen Neumarkte in einer kleinen Bude ein mathematisches Kunstbild ausgestellt, welches redete und zugleich mit großen Posituren herrliche Actiones, z. B. Faust's Leben und Tod, schaugegeben. 1705 ließ auf dem Ellernsteinweg auf der Fechtschule ein „vortrefflicher Marionettenspieler mit großen Figuren und unter lieblichem Gesange die Dorothea enthaupten, den verlorenen Sohn Trebern fressen und einen Harlekin sich in einer lustigen Wirthschaft zeigen." Dieses Marionettentheater war aber eine Art Oper nach Art der französischen Opéra des bamboches, wo nämlich große Marionetten auf der Bühne durch Gesticulationen den Inhalt der Gesänge, welche hinter der Bühne von lebenden Personen gesungen wurden, ausdrückten. In Nachspielen wirkten übrigens hier auch noch lebende Schauspieler besonders durch groteske Grimassen auf die Lachmuskeln der Zuschauer. Im folgenden Jahre 1706 und nachher spielten noch verschiedene Puppenspieler zu Hamburg, allein keiner von ihnen mit dem Erfolge, wie 1737 die kleinen französischen Marionetten (les petits comédiens artificiels) auf dem Niedern-Baumhause. Sie waren sehr fein gemacht und elegant construirt und sangen und tanzten, indem, wie gesagt, hinter den Coulissen Leute versteckt waren, welche den Text zu den von ihnen dargestellten Singspielen sangen. Kein Wunder, daß die gleichzeitig mit ihnen in der Fuhlentwiets-Bude spielenden deutschen Puppen, $2\frac{1}{2}$ Elle hoch und in Adam- und Eva-Gestalt, aber sehr plump gearbeitet, kein Glück machten. Im Januar des J. 1746 gaben die Hochfürstl. Brandenburg-Baireuth- und Onolzbachischen privilegirten hochdeutschen Komödianten in einer Bude auf dem großen Neumarkte ihre Vorstellungen und stellten unter andern die Historie des vermeinten Erzzauberers Dr. Johannes Fausti mit

der Bemerkung dar: diese Tragödie wird von uns, als es sonst von andern geschehen, so fürchterlich nicht vorgestellt, sondern es kann sie Jedermann mit allem Plaisir ansehen. In einer auch von ihnen vorgestellten Action vom unglücklichen Todesfall Karl's XII. von Schweden ward die Festung Friedrichshall zweimal bombardirt, wobei die Bomben accurat ein- und ausspielten und als etwas Curieuses eine Marionette Tabak rauchte. In dem nämlichen Jahre gaben extraordinäre sehenswürdige Puppenspieler in der langen Bude auf dem großen Neumarkte eine galante Action aus der Mythologie: die ohnmächtige Zauberei oder die wider den tapfern Jason nichts vermögende Erzzauberin Medea, Prinzessin aus Kolchis mit Hanswurst und dem Notabene auf dem Komödienzettel: Steht einer in des Himmels Gnaden, kann ihm auch Hexerei nichts schaden. 1751 gab die „berühmte Prager Compagnie mit ihren Künsten und Wissenschaften" in ihrer Bude auf dem großen Neumarkte am 14. Juni eine lustige Burleske: der arabische Zauberfürst; nach dem Stücke zeigte sich der Maitre in Luft- und Erdsprüngen und ein lustiges Nachspiel: die drei einfältigen Pariser Jungfrauen, machte den Beschluß. 1752 wurden in einer Bude auf dem Neumarkt große orientalische Schattenpantomimen (hinter Leinwand) dargestellt mit lustigen Nachspielen und Tänzen, wo neben den Puppen auch noch ein Kunstpferd mitwirkte, welches laut Anschlagzettels sich zeigte, als hätte es Menschenverstand. Unter den in den nächsten Jahren in derselben Stadt gezeigten Puppentheatern, die meist sehr erbärmlicher Art waren, machte ein gewisser C. H. Freese in den Jahren 1774 und 1775 mit seinen winzig kleinen mechanischen Holzpuppen sehr viel Glück. Er gab sogenannte Intriguenstücke, z. B. die Verwirrung bei Hofe oder der verwirrte Hof; ferner das verstörte Fürstenthum, ein Lustspiel in drei Abhandlungen, wobei die lustige Person erstens als lustiger Gärtner, dann als ein Erz-Ruffian und endlich als ein Fürst von Ungefähr agirte. Ein anderes Mal gab er den Molière'schen Don Juan als Singspiel, dabei ein Theatrum Mundi, wo sich unter andern der Seehafen von Genua präsentirte, Kriegsschiffe an Drähten vor einander vorüber gezogen und Geschütze abgefeuert wurden, ja sogar ein Vauxhall mit vielen Oellampen war zu sehen. Besonders stark war er an Zweideutigkeiten und Schütze giebt als Probe eine der zartesten, die er mit anhörte, zum Besten. Es hob nämlich einmal die Prinzessin Floribunde bei den Worten: „Hier, theuerster Prinz, hast du meine Hand, und mit dieser Hand meine Schätze und mein Herz," den Fuß bis ans Knie herauf, um die Zuschauer durch dieses sinnreiche Quidproquo lachen zu machen. Im October 1785 wurden in der Schusterherberge auf dem Gänsemarkte französische Marionetten von einer deutschen Schauspielergesellschaft agirt. Adam und Eva aus Holz gedrechselt erschienen mit Hanswurst zur Seite und dem Engel hinten darauf, die schöne Dorothea ward durch einen lustigen Bedienten enthauptet und ein Engel kam mit der Ehrenkrone, welche dieser Märtyrin bestimmt war, angeflogen. Als „skandalöses Spektakel" wurden die Dardanellen am Hellespont bombardirt, nebenbei aber auch Lessing's Schatz maltraitirt. Einige

Jahre früher machte ein Italiener Chiarini, der auch sonst noch Seiltänzer und Puppen bei sich hatte, viel Glück mit seinen Ombres Chinoises oder chinesischen Schattenwerken (vom 8. Nov. 1780—1781). Diese hinter einem ölgetränkten Leinen- oder Seidenvorhang sich bewegenden, tanzenden und scheinbar auch singenden Figürchen wurden vermittelst an Ringen befestigter Fäden von dem Künstler von unten herauf in Bewegung gesetzt, indem derselbe die Ringe über die Finger zog und nach einer gewissen bestimmten Weise mit ihnen claviermäßig spielte. Endlich zeigten im J. 1793 die Herren Pierre und Degabriel in einer großen auf dem großen Neumarkt erbauten Bude große theatralische Perspectiven (eigentlich kleine malerische Prospecte), Luft- und Naturerscheinungen, Sonnenaufgang, Seesturm mit Bombardement, wobei die Laterna-Magica ihre Dienste that und die zur Belebung des Ganzen beigefügten Puppen, Schiffe, über Brücken rollenden Wagen und scheinbar ohne Sichtbarwerdung leitender Fäden laufenden Pferde ꝛc. bereits von bedeutendem Fortschritt in der Puppenmechanik zeugten. Es wäre wünschenswerth, wenn wir von den deutschen Hauptstädten sämmtlich eine so sorgfältige Theatergeschichte hätten wie von Hamburg, wir könnten dann die Geschichte der Puppentheater schon darum besser begründen, weil dadurch die Vermuthung bestätigt werden würde, daß dieselben mehr wie ein halbes Jahrhundert hindurch eigentlich mit den wirklichen Theatern Hand in Hand gingen, indem die sogenannten Haupt- und Staatsactionen, welche das Repertoir der letztern bildeten, auch nebst einigen zotigen Possen ganz allein auf dem der erstern herrschten. Johann Veltheim (geb. 1650 zu Leipzig, † um 1704), jener verdorbene Musensohn, der mit seiner Wandertruppe eigentlich den Grund zu dem Ruhm der Hamburger Bühne legte, soll anfangs auch nebenbei ein Puppentheater gehalten haben, allein sicher ist es nicht; eben so wenig läßt sich beweisen, daß die Hochfürstl. waldeck'sche privilegirte hochdeutsche sächsische Hofkomödianten-Gesellschaft, welche unter dem Director Johann Ferdinand Beck in Hamburg große Haupt- und Staatsactionen und geistliche Possen (1736) aufführte, wirklich Puppen unter seine lebenden Acteurs gemischt hat. Anders war es allerdings mit dem berüchtigten Schneider Reibehand, der allerdings mit einem gewissen Brenz zuerst Marionetten dirigirte, ehe er (1734) eine eigentliche Schauspielerbande unter seine Scheere nahm; als Director lebender Schaumaschinen scheint er die leblosen dagegen ganz in die Hölle verbannt zu haben. Dasselbe that der Leipziger Kuniger; dieser war anfangs Taschenspieler und Gaukler gewesen, hatte sich dann zum Puppenspieler erhoben und endlich übernahm er gar (1752) die Direction einer Schauspielertruppe, bei der er nichts von seinem frühern Wirkungskreise beibehielt, als die dort geschickter als bei den wirklichen Theatern eingerichtete Maschinerie. Eben so erschien Titus Maas, privilegirter baden-durlach'scher Hofkomödiant, 1731 mit seinen Puppen zu Berlin, um dort eine von ihm bereits anderwärts mit großem Beifall aufgenommene „Sehenswerthe ganz neu elaborirte Haupt-Action, genannt die *remarquable* Glücks- und Unglücksprobe des Alexis Danielowitz, Fürsten von

Mentzikopff, eines großen favoriten Cabinetsministers und Generalen Petri des Ersten, Zaaren von Moskau, glorwürdigen Andenkens, nunmehr aber von der höchsten Stufe seiner erlangten Hoheit bis in die tiefsten Abgründe des Unglücks gestoßenen veritablen Belisary, mit Hannswurst, einem lustigen Pastetenjungen, auch Schnurrfax und kurzweiligen Wildschützen in Sibirien" aufzuführen, allein Friedrich Wilhelm I., dessen Rücksichten damals schon für den nordischen Nachbar gar groß waren, verbot die Aufführung des Stückes*). Wahrscheinlich hatte übrigens der bekannte starke Mann, seit 1732 auch Hofkomödiant des Königs von Preußen, von Eckenberg, auch Puppen bei sich**). Ueberhaupt existirten die stehenden Berliner Puppentheater noch fort, wie wir denn wissen, daß der große Mathematiker Euler während seines Aufenthalts daselbst von 1741—66 einer der eifrigsten Besucher derselben war***). In Augsburg bestand gegen Ende des vorigen Jahrhunderts ebenfalls eines, welches besonders viel Aufsehen durch das Spektakelstück: Abällino, der große Bandit (abgedr. bei Scheible, das Schaltjahr, Bd. IV. S. 555 sq.) machte. Daß endlich in Frankfurt das Puppentheater sehr beliebt war, sehen wir aus der feurigen Schilderung, die Goethe in Wilhelm Meister (I. Cap. IV.; Werke Bd. XVIII. S. 12.) davon entwirft. Wir dürfen uns daher nicht wundern, wenn Jemand behaupten wollte, der dramatische Genius des großen Dichters sei zum Theil mit durch das kleine Kinderpuppentheater geweckt worden, welches er einst zu Weihnachten zum Geschenk erhielt und auf dem er Stücke aufführte, die weit über dem Niveau desselben und seiner kindlichen Zuschauer standen (Aus meinem Leben. Th. I. B. I.; W. Bd. XXIV. S. 18. 74.). Ja, der große Meister hat sogar für ein solches Theater sein Jahrmarktsfest zu Plundersweiler (W. Bd. XIII. S. 1—53.) geschrieben (A. meinem Leben Th. III. B. XIII.; W. Bd. XXV. S. 235.). Ueberhaupt dachten ehemals unsere Dichter gar nicht so niedrig von den Marionetten, denn wir haben z. B. von Johann Friedrich Schinck ein Marionettentheater (Berlin 1777. 8.) und ein anderes (Lpz. 1806. 8.) von Mahlmann. Ja, was noch mehr sagen will, der unsterbliche Tondichter Joseph Haydn hielt es nicht unter seiner Würde, für das vom Fürsten Esterhazy auf seinem Schlosse Eisenstadt in Ungarn unterhaltene Puppentheater fünf kleine Operetten zu schreiben, nämlich Philemon und Baucis (1773), Genoveva (1777), Dido, eine Parodie (1778), die erfüllte Rache oder das in Brand gesteckte Haus (um 1780), (der hinkende Teufel?), vielleicht auch noch eine sechste, den Hexensabbath, und es ist nicht unwahrscheinlich, daß er seine wunderbare Symphonie aus lauter Kinderinstrumenten, Fiera dei fancialli, zur Eröffnung irgend einer der Vorstellungen dieses fürstlichen Puppentheaters schrieb. Jedenfalls steht fest, daß die Partituren erstgenannter fünf Puppenopern noch im J. 1827 in der

---

*) S. Plümicke, Entwurf einer Theatergeschichte v. Berlin. Berl. 1781. 8. S. 109 sq.

**) S. Curieuse Nachricht von starken Leuten, sonderlich dem starken Mann. Frkf. u. Lpz. 1720. 8.

***) S. Formey, Mém. sur les rapports entre le génie, l'esprit et le goût in den Mém. de l'Ac. de Berlin. 1788.

musikalischen Bibliothek des Fürsten Esterhazy vorhanden waren*). Daß in Leipzig auf der dortigen Messe Puppentheater existirten, steht schon seit dem Ende des 17. Jahrhunderts fest, wie Große, Chronik der Stadt Leipzig, Bd. II. S. 302, berichtet. Schade nur, daß er nichts Näheres hierüber zu erzählen weiß. Im J. 1683 zur Ostermesse zeigte man auch ein Wachsfigurencabinet im Metzner'schen Hause in Leipzig, darunter die französische Königsfamilie (s. Vogel, Annalen d. St. Leipzig, S. 823). Ueberhaupt scheinen diese mit den eigentlichen Puppen hin und wieder rivalisirt zu haben, wie denn z. B. in Dresden am 18. August 1732 ein solches Cabinet von Hamburger Künstlern auf dem Neumarkt gezeigt ward (s. Hilscher, Chronik v. Dresden II. S. 360), so daß also jenes, welches den 16. Nov. 1751 sich daselbst producirte, nicht das erste dieser Art in Dresden war, wie behauptet ward (s. ebd. S. 412). Ueberhaupt scheinen solche Cabinette im vorigen Jahrhundert sehr beliebt gewesen zu sein, wie sich aus dem berühmten Puppencabinet in Arnstadt ergiebt, welches noch im J. 1820 von dem Bibliothekar Vulpius besucht und beschrieben ward**). Die Entstehung desselben war folgende. Augusta Dorothea von Braunschweig, Gemahlin des Grafen zu Schwarzburg, Anton Günther († 1761), lebte als Wittwe auf dem bei Arnstadt gelegenen, nachmals abgetragenen Lustschloß Augustenburg und besuchte von da oft die Stadt Erfurt, wo sie auch zum Katholicismus übertrat. Hier machte sie die Bekanntschaft zweier Mönche, die sehr gut in Wachs bossirten. Sie verfiel nun darauf, zu ihrer Unterhaltung Puppen zu machen, ihre Hoffräuleins mußten ihr dabei helfen und alle nählustigen Mädchen Arnstadt's erhielten Beschäftigung. Die eben genannten Mönche machten die Gesichter von Wachs und zwar nach dem Leben, so daß also die Abbildungen der Fürstin, ihrer Räthe, Beamten, Damen, Diener rc. durchgängig Porträts sind. Diese Sammlung ward nach ihrem Tode zu Arnstadt in dem sogenannten Monplaisir in einer Galerie in mannshohen Glasschränken aufgestellt und gegen ein Douceur zum Besten des dasigen Waisenhauses Fremden gezeigt. Leider war 1820 schon Vieles verdorben, die Kleider verblaßt, die Haartouren der Damen und die Perrücken der Herren von Motten zerfressen und nur noch die Wachslarven gut erhalten. Die Puppen sind durchgängig nur mit wenigen Ausnahmen 1 oder $1^1/_2$ Spanne lang, blos ein Türke, der gewissermaßen als Wache des ganzen Cabinets dient, ist $3^1/_2$ Spannen hoch. Es sind eine Menge einzelne Gruppen, auch mehrere aus der Bibel, z. B. der verlorene Sohn, die Leidensgeschichte, das Begräbniß und die Auferstehung Christi rc., die einen sonderbaren Eindruck machen, indem sie doch eigentlich nur als kindische, kleinliche Spielereien zu betrachten sind. Bedenkt man aber, daß eine große Zahl dieser Scenen die Fürstin und ihren Hof fast in allen Verhältnissen darstellen, z. B. wie sie Audienz ertheilt, sich malen läßt, stickt, Schach spielt,

---

*) S. Leipz. Musikzeitung 1827. Th. 29. Nr. 49. S. 520. Magnin p. 306 sq.
**) In dessen Curiositäten. Weimar 1820. Bd. VIII. S. 426—433.

an der Toilette sitzt, Session mit ihren Räthen hält, sich Damen vorstellen läßt ꝛc. so ist es immer interessant, so treue Spiegelbilder vergangener Zeit, die in derselben selbst getreu und zwar von den Hauptacteurs selbst entworfen wurden, vor dem Auge vorüberwandern zu sehen.

Kehren wir nun zu dem Puppentheater Deutschlands zu Anfang des 18. Jahrhunderts zurück, so müssen wir zuerst die Bemerkung voranschicken, daß es sein Wiederaufleben zum Theil der Geschicklichkeit einiger Directoren, zum Theil einem Stücke verdankt, welches seit dieser Zeit gewissermaßen das Hauptcassenstück aller deutschen Marionettentheater ward. Dieses Stück war der Dr. Faust, nicht etwa eine Nachahmung der divina tragoedia Goethe's, nein umgekehrt. Goethe sagt selbst (Wahrheit und Dichtung aus meinem Leben, W. Bd. XXV. S. 314.) an der Stelle, wo er seinen Aufenthalt in Straßburg und sein Bekanntwerden mit Herder (1769) berichtet, hierüber Folgendes: „Am sorgfältigsten verbarg ich ihm das Interesse an gewissen Gegenständen, die sich bei mir eingewurzelt hatten und sich nach und nach in poetischen Gestalten ausbilden wollten. Es war Götz von Berlichingen und Faust. Die Lebensbeschreibung des Erstern hatte mich im Innersten ergriffen. Die Gestalt eines rohen wohlmeinenden Selbsthelfers in wilder anarchischer Zeit erregte meinen tiefsten Antheil. Die bedeutende Puppenspielfabel des Andern klang und summte gar vieltönig in mir wieder. Auch ich hatte mich in allem Wissen umhergetrieben und war früh genug auf die Eitelkeit desselben hingewiesen worden. Ich hatte es auch im Leben auf allerlei Weise versucht und war immer unbefriedigter und gequälter zurückgekommen. Nun trug ich diese Dinge, so wie manche andere, mit mir herum und ergötzte mich daran in einsamen Stunden, ohne jedoch etwas davon aufzuschreiben. Am meisten aber verbarg ich vor Herdern meine mystisch-cabbalistische Chemie und was sich darauf bezog, ob ich mich gleich noch sehr gern beschäftigte, sie consequenter auszubilden, als man sie mir überliefert hatte!" Daraus folgt, daß Goethe ein solches Urfaustpuppenspiel vor Augen hatte, und können wir die Existenz desselben ziemlich weit zurück verfolgen, denn erstlich finden wir dasselbe schon 1733 in Hamburg (s. oben S. 664.), dann aber wissen wir auch, daß Lessing aus der Bibliothek der berühmten Schauspielerin Neuberin ein altes Manuscript des Faust, für Puppentheater bestimmt, geerbt hatte. Nun wissen wir, daß dieser große Geist ebenfalls mit der Idee, einen Faust zu dichten, umging. Verschiedene ungünstige Umstände verhinderten die Ausführung seines Planes. Jedoch können wir einigermaßen beurtheilen, wie er den Faust aufgefaßt hat, indem wir noch zwei Bruchstücke seiner Arbeit übrig haben: das eine theilt er selbst in seinen Literaturbriefen (Nr. 17.) mit, das andere ist die Skizze der fünf ersten Scenen eines (andern) Faust, die man erst nach seinem Tode gefunden hat, wozu noch einige Notizen über den Plan des letztern Faust kommen, die Lessing's Freund, der bekannte Engel, aus der Erinnerung über ihm hierüber von Ersterm gemachte Mittheilungen niedergeschrieben hat*). Der gelehrte Magnin

*) Abgedr. in Lessing's Werken. Bd. XXII. (Theatral. Nachlaß. Th. VI.) S. 218.

(a. a. O., p. 320 sq.) hat sich die Mühe gegeben, nachzuweisen, daß nun nicht etwa blos im Goethe'schen Faust einzelne Reminiscenzen aus dem alten Puppenspiel vorkommen, nein auch in den Lessing'schen Fragmenten (des ersten Faust) kommen Stellen vor, welche beweisen, daß er sich das Puppenspiel so imprimirt hatte, daß er einzelne Stellen unwillkürlich und unwissentlich aus demselben entlehnte. Es kann natürlich hier der Ort nicht sein, dies weiter auszuführen, es genüge nur die eine Bemerkung, daß in allen Fassungen des Puppenspiels im Gegensatze zu Faust's glühender überschwänglicher Natur, zu seinem unersättlichen Drange, die Tiefen der Natur und Gottheit zu ergründen, im Kaspar der beschränkte, nüchterne, hausbackene Verstand dargestellt ist, der mit kleinlichem Behagen in seinem engen Kreise sich dreht, und an dem dieselben Verführungen eindruckslos vorübergehen, welche Faust zum Bunde mit der Hölle und zum offenen Trotze gegen Gott führen, im Volksbuche aber ein solcher Gegensatz zwischen Faust und seinem Schüler Wagner nicht nachzuweisen ist. Goethe, der in den beiden Scenen des ersten Theils, wo er Wagner auftreten läßt, denselben Gegensatz eintreten läßt, muß nothwendiger Weise das alte Puppenspiel wenigstens in Gedanken copirt haben (s. Sommer bei Scheible, Kloster. Bd. V., S. 745.). Gegenwärtig kann sich übrigens Jedermann von dem Inhalte jenes alten Puppenspiels überzeugen, denn nachdem v. d. Hagen in der Berliner Germania, Bd. IV. 1841. S. 211. sq., und bei Scheible, das Kloster, Bd. V. S. 729., dasselbe, so wie es in den Jahren 1807—8 während der Darstellung von einigen seiner Bekannten niedergeschrieben worden war, bekannt gemacht hatte, ward es endlich noch von K. Simrock (Doctor Johannes Faust. Puppenspiel in vier Aufzügen. Frkft. a. M. 1846. 8.) vollständiger veröffentlicht. v. d. Hagen (a. a. O. S. 730. sq.) sagt über die Geschichte dieses Stücks Folgendes: „Mehrere werden sich erinnern, vor etwa 40 Jahren in Berlin und Breslau dieses Puppenspiel durch die unter dem Namen Schütz und Dreher von Zeit zu Zeit erscheinende Gesellschaft aufführen gesehen zu haben. Diese mit ihrem Kasperle aus Oberdeutschland kommende Gesellschaft gab eine ganze Reihe von guten ältern Stücken, ritterliche Schauspiele, romantische Umdichtungen antiker Mythen und auch geistliche Stücke aus der Bibel und Legende und geschichtliche Stücke, als: der Raubritter, der schwarze Ritter, Medea, Alceste, Judith und Holofernes, Haman und Esther (auch von Goethe benutzt), der verlorene Sohn, Genoveva, Fräulein Antonie, Marianna oder der weibliche Straßenräuber, Don Juan, Trajanus und Domitianus, die Mordnacht in Aethiopien, Fanny und Durman (eine englische Geschichte) u. a. Der nun schon verstorbene Schütz war zuletzt alleiniger Besitzer dieser Bühne und trat hier 1807 als Bürger und Eigenthümer in Potsdam auf. Er spielte immer den durch alle Stücke gehenden und auch in einem eigenen Stücke: Kasperle und seine Familie, verherrlichten lustigen Diener und zugleich die Hauptthelden, wie Faust, Don Juan 2c. Alles vortrefflich. Das Haupt- und Zugstück blieb immer aber Dr. Faust, von welchem der als Fortsetzung aufgeführte Dr. Wagner, sein Famulus,

nur ein Nachklang war. Es kündigte sich später auch lateinisch an: Infelix Sapientia, was später wegblieb. Die vor mir liegende Ankündigung vom 12. November 1807 lautet: „Auf vieles Begehren: Doctor Faust. In 4 Aufzügen. Vorkommende Figuren: Ferdinand, Herzog von Parma. Louise, seine Gemahlin. Fräulein Lucinde, ihre Vertraute. Carlos, Kammerdiener des Herzogs. Johannes Faust, Doctor. Johann Christoph Wagener, sein Famulus. Ein Genius. Casperle als reisender Bedienter. Acht Geister: Mephistopheles, Auerhahn, Megera, Astrot, Polumor, Haribax, Asmodeus, Bitzliputzli. Mehrere Geistererscheinungen: 1) Joliath und David. 2) Simson der Starke. 3) Die Römerin Lukrezia. 4) Der weise König Salomo. 5) Das Assyrische Lager, wo Judith dem Holofernes das Haupt abschlägt. 6) Helena, die Trojanerin. Mit vielen neuen Flugmaschinen und Verwandlungen. Casperle stellt vor: 1) Einen reisenden Bedienten. 2) Einen angenommenen Diener bei dem Doctor Faust. 3) Einen Teufelsbeschwörer. 4) Einen reisenden Passagier durch die Luft. 5) Einen Nachtwächter. Casperle wird alles anwenden, seine Gönner bestens zu unterhalten." Wiederholte Anfragen über die etwa schriftlich vorhandenen Urkunden des Faust wie der übrigen Stücke lehnte Schütz immer mit der Versicherung ab, daß sie blos im Gedächtniß aufbewahrt würden. Die langjährige Wiederholung derselben Stücke mit wechselnden Gehilfen ohne Veränderungen (einige ort- und zeitgemäße Späße des Casperle und Schütz ausgenommen) läßt aber nicht an schriftlicher Aufzeichnung dieser altüberlieferten Spiele zweifeln, welche sie von den offenbar neuern, wie z. B. der Zauberring mit Gesang, das Ritterschauspiel: Adolf und Clara u. a. bedeutend und vortheilhaft unterscheiden." Denselben Schütz sah übrigens Franz Horn noch um das Jahr 1820 zu Potsdam, und erwähnt namentlich drei Stücke desselben: Don Juan, Doctor Faust und die Stiefmutter oder der Burggeist (s. Scheible a. a. O., S. 653. sq.). Neben diesen Koryphäen der Puppenspieler zog aber zu Anfang dieses Jahrhunderts auch noch ein Wiener Mechanicus, Namens Geisselbrecht, in Deutschland herum. Diese Bühne zeigte keine so alte Ueberlieferung wie die von Schütz und Dreher in ihrer ansehnlichen Reihe alterthümlicher Spiele, sondern war mehr ganz modernen Stücken gewidmet, und die Prinzessin mit dem Schweinsrüssel (von Falck?) war eine beliebte Vorstellung dieser Art. Der Mechanismus der Figuren war übrigens ebenfalls nicht so vollkommen, wie bei den Dreher-Schütz'schen, doch trachtete er wieder, letztere in einzelnen Dingen zu überbieten, z. B. durch Verdrehen der Augen und durch Nachahmung des Räusperns und Ausspuckens, was Kasperle so manchmal wiederholen mußte. Diese Bühne hatte ihren eigentlichen Sitz zu Frankfurt a. M., wo der bekannte Dr. Kloß 1800 und 1817 von ihr den Faust aufführen sah (s. Simrock, a. a. O. S. 107.), allein sie zog auch, wie gesagt, anderwärts herum; wir finden sie in Wien und selbst in Weimar. Ihr Hauptcassenstück war übrigens ebenfalls ein Doctor Faust, der jedoch jener ältern Redaction nur abgehorcht oder nachgearbeitet schien. Der Oberst von Bülow ließ von einer Abschrift desselben (diese kam nach Geisselbrecht's Tode 1817 in den Besitz des Königs

von Preußen) eine Ausgabe in 24 Abdrücken veranstalten, die den Titel führt: „Doctor Faust oder der große Negromantist. Schauspiel mit Gesang in 5 Aufzügen. Berlin (1832), ganz neu gedruckt." 24 Blatt in Duodez (s. Hagen, a. a. O., S. 738.), und hiernach publicirte es Scheible in s. Kloster, Bd. V. S. 747. sq. Dieser thätige Mann hat aber an demselben Orte noch mehrere derartige Bearbeitungen der Sage für Puppenbühnen bekannt gemacht, so S. 783 sq.: Doctor Johann Faust, Schauspiel in zwei Theilen (14 Acten und einem Vorspiele), vom Ulmer Puppentheater; S. 803 sq.: Faust, eine Geschichte der Vorzeit, zu einem Schauspiele in drei Acten bearbeitet von Christoph Winters für das Puppentheater in Köln; S. 818 sq.: Johann Faust, ein Trauerspiel in 3 Theilen und 9 Aufzügen vom Augsburger Puppentheater; S. 853 sq.: Der weltberühmte Doctor Faust, Schauspiel in 5 Aufzügen vom Preßburger Puppentheater; S. 884 sq.: Johann Faust oder der gefoppte Doctor, ein Lustspiel mit Arien, vom Augsburger Puppentheater, in zwei Theilen; und endlich, was eigentlich nicht hierher gehört, da es von lebenden Personen am 9. Juni 1730 (?) im Kärntnerthortheater zu Wien aufgeführt ward, Faust als Ballet, S. 1020 sq., wo jedoch dem Programm ebenfalls das ursprüngliche Textbuch des Puppenspiels zu Grunde gelegen haben muß. Ueberall ist hier der Name der komischen Person Hanns Wurst, mit Ausnahme des Ulmer Stückes, worin sie Pickelhäring heißt, und des Kölner, wo dieselbe Hänneschen genannt wird, ein Name, durch den das letztere Theater überhaupt eine Art Berühmtheit erlangt hat. Endlich ist 1850 zu Leipzig unter dem Titel: Das Puppenspiel vom Faust, noch ein anderer Puppenspieltext publicirt worden, der angeblich über 100 Jahre älter sein soll als der Schütz'sche und im Besitz eines gewissen Puppenspielers Bonneschky zu Leipzig war, allein leider hat sich der unbekannte Herausgeber täuschen lassen, der von ihm für so alt gehaltene Faust dürfte kaum in das erste Jahrzehend dieses Jahrhunderts gehören. Von andern als den obengenannten Puppenspielern haben noch Thieme und Eberle (von Letzterm sah ich den Faust als Kind in Grimma um 1820 aufführen) den Faust mit vielem Erfolge aufgeführt, doch ganz nach dem Inhalte der Schütz'schen Redaction, und auch die Gebrüder Lobe stellten in ihren chinesischen Schattenspielen einen Doctor Faust als Zauberstück dar und ließen ihn gebührend zuletzt vom Teufel holen (s. Stieglitz bei Scheible, a. a. O., S. 693.). Welcher Text übrigens jenem Puppenspiel: Leben, Thaten und Höllenfahrt des Doctor Johannes Faust, zu Grunde lag, welches der Puppenspieler Sebastian di Scio aus Wien in Berlin 1705 aufführte und das so viel Sensation daselbst erregte, daß der bekannte Mystiker Ph. Jakob Spener bei der Regierung um das Verbot des Stücks*) einkam, wissen wir nicht. Uebrigens wird der Doctor Faust auch oft auf jenen kleinen Puppentheatern improvisirt, die man häufig in Norddeutschland unter dem Namen Pulschinellenkasten (das Volk nennt sie auch Putschinellenkasten!) antrifft. Dieselben bestehen lediglich aus

*) S. Das Puppenspiel vom Dr. Faust. Lpzg. 1850. 8. S. XIII.

einem viereckigen Gestelle, ganz wie die oben (S. 639) beschriebenen italienischen Puppenkasten: ein Mann ist in demselben verborgen, der die kleinen Puppen, indem er in die Kleider derselben greift, mit den Fingern dirigirt und für dieselben mit verschiedenen Stimmen spricht, ein Gehilfe aber steht vor dem Kasten und spricht zu den Puppen hinauf, die ihm nun, wie gesagt, durch den Mund des im Innern des Gerüstes verborgenen Directors antworten. Uebrigens spielten diese Puppenspieler nur Abends, indem Licht in den Kasten gesetzt wird, und führen oft im Zeitraum einer Stunde 2—3 kleine Stücke auf, die sich, sobald das eine beendigt ist und die Vorhänge zugezogen sind, so daß der Dirigent Zeit hat, entweder andere Puppen auf die Bühne zu bringen oder sie wenigstens neu anzuziehen, schnell folgen. Dialog übrigens und Verse sind fast immer improvisirt und herzlich schlecht, allein in diesem Augenblicke sind diese Pulschinellenkasten doch eigentlich die Hauptträger der ganzen Puppenspielkunst, denn die größern stehenden Puppentheater sind jetzt fast sämmtlich in sogenannte Theatra mundi mit beweglichen Figuren und Maschinerie umgeschmolzen worden.

Es ist, nachdem wir noch erwähnt haben, daß in einigen Gegenden Deutschlands ein Gesellschaftsspiel existirt, lebende Marionetten mit witzigen Dialogen darzustellen, noch übrig, einige Worte über die Geschichte der Automaten in Deutschland hinzuzufügen. Wir haben bereits oben bemerkt, daß die meisten jener alten Uhrwerke, mit denen die Rathhäuser der deutschen Städte geziert waren, gewissermaßen hierher gehören, es würde aber zu weit führen, selbst die merkwürdigsten Exemplare dieser Art hier aufzuzählen, weil auch diese schon sehr zahlreich sind. Wir beschränken uns daher darauf, die wichtigsten wirklichen deutschen Automaten anzuführen. So verfertigte der Nürnberger Kunstschlosser Hans Bullmann um die Mitte des 16. Jahrhunderts männliche und weibliche Figuren, welche, durch ein Uhrwerk getrieben, hin- und hergingen und nach dem Takte die Pauken und Lauten schlugen*). Hans Schlottheim zu Augsburg arbeitete im J. 1581 für den Kaiser Rudolph II. eine bewegliche Galeere. Achilles Langenbucher zu Augsburg machte im J. 1610 ein musikalisches Instrument in eine Kirche, welches eine ganze Vesper von 2000 Takten von selbst schlug. Christoph Treffler zu Augsburg verfertigte im J. 1683 eine Maschine, die den Weltbau vorstellte und sich durch Räder bewegte, sie war größtentheils von Silber und kam an den kaiserlichen Hof nach Wien. Joachim Eppinger aus Baiern, der sich später in Augsburg aufhielt, verfertigte ebenfalls 1769 das Bild des Hirtengottes Pan, der einige Stücke auf seiner Rohrflöte von selbst spielte**). Der berühmte Erfinder des Metronoms, Leonhard Mälzel (geb. um 1776 zu Regensburg), früher k. k. österreichischer Hofkammermaschinist zu Wien, verfertigte einen Trompeter in der Uniform eines österreichischen Dragonerregiments, der nicht allein französische und österreichische Cavalleriemärsche

*) S. Doppelmayr, von Nürnberger Künstlern. S. 285.

**) S. P. v. Stetten, Kunst- und Gewerbsgeschichte von Augsburg. Augsb. 1779. S. 184 sq. 190. 172. 192.

und alle Signale beider Armeen, sondern auch noch einen Marsch und ein Allegro, von Weigl für volles Orchester componirt, blies*). Freilich mußten aber diese Stücke alle so transponirt sein, daß nur die fünf Principaltöne dazu nöthig waren, denn die übrigen konnte er nicht hervorbringen. Dieser Trompeter kam mit seinem Verfertiger nach Amerika und es ist jetzt ungewiß, was aus ihm geworden ist; der bekannte Barnum, der nach Mälzel's Tode dessen Panharmonicum an sich brachte, besitzt ihn wenigstens nicht. Gleichzeitig mit Mälzel verfertigte aber der berühmte Akustiker Friedrich Kaufmann (aus Dresden, geb. 1783), der Erfinder des Chordaulodions, Symphonions und Orchestrions, eine lebensgroße Figur in altdeutschem Costüm, die durch den im Oberkörper und Kopfe angebrachten äußerst complicirten Mechanismus und durch Nachbildung aller zum Blasen eines Instruments nöthigen Organe (Lunge, Lippen, Zunge rc.) nicht nur alle Töne auf der Trompete hervorzubringen im Stande ist, die dem lebenden Bläser möglich sind, sondern die auch Doppeltöne in den verschiedensten Verhältnissen zu Gehör bringt. Diese Hervorbringung der Doppeltöne ist als akustisches Experiment von Wichtigkeit wegen des dadurch gelieferten Beweises, daß die Luftsäule eines Blasinstrumentes einer doppelten Schwingung fähig ist und daß also auf jedem Blasinstrumente zweistimmig geblasen werden kann. Dieser Automat**) ist noch heute in der Wohnung des Akustikers Kaufmann in Dresden zu sehen und in völlig gutem Zustande; eben daselbst befindet sich auch ein Modell der von Kempelen'schen Schachmaschine von dem jüngern Herrn Friedrich Theodor Kaufmann (aus Dresden, geb. 1823) zusammengesetzt, aus dem unzweifelhaft die Construction des Originals (dieses kam ebenfalls in Mälzel's Besitz, der es mit nach Amerika nahm, wo es nach seinem Tode verschollen ist) und die schlaue Betrügerei, die der Sache zu Grunde lag, hervorgeht.

Haben wir nun die Geschichte der Marionetten ziemlich genau in den bedeutendsten Staaten Europas durchgegangen, so ist blos noch übrig, hinzuzufügen, daß dieselben auch in den Niederlanden lange Zeit hindurch angesehen waren. Ein französischer Reisender, Guillot de Marcilly, erblickte im J. 1718 in einer Kirche zu Löwen eine große hölzerne bewegliche Figur, welche den Heiland, wie er auf einem Esel reitend in Jerusalem einzieht, vorstellte. In Antwerpen sah derselbe außer der großen jährlichen Procession, bei der man den Riesen Goliath herumführte, auf dem kleinen Kirchhofe an einer der Seitenpforten der Dominikanerkirche eine Krypte, worin die Mönche mit beweglichen Puppen und mit Hilfe der Laterna magica eine groteske Darstellung der Strafen des Fegefeuers gaben. Dasselbe Schauspiel fand er auch noch in mehrern niederländischen Städten, z. B. in Gent, Brügge rc. wieder. Natürlich war dies nur im katholischen Theile der Niederlande möglich, allein gleichwohl findet man auch in dem protestantischen Amsterdam noch heute einen Ueberrest jener alten Gewohnheit, in den Kirchen hölzerne Figuren

*) Beschrieben im Journal des Modes. 1809.

**) Aeußerst günstig urtheilt von ihm C. M. von Weber in der Allg. Musik-Zeit. 1812. Nr. 41.

mit Maschinerie bei gottesdienstlichen Ceremonien anzuwenden. Nachdem nämlich allerdings bei der Einführung der Reformation der größte Theil jener alten Ueberreste eines etwas zu materiellen Cultus von zelotischen Vandalen zertrümmert worden war, fand doch der Rath der Stadt Amsterdam es für gut, diejenigen hölzernen Bildsäulen beweglicher und unbeweglicher Art, welche dem allgemeinen Schicksale entgangen waren, der Zerstörung zu entziehen und so stellte man dieselben in einer in der Mitte eines Parks im J. 1539 erbauten Galerie, die den Namen Doolhof oder Labyrinth führte, auf und da dieselbe bald für die immer noch neu hinzu kommenden keinen Raum mehr bot, so erbaute man noch eine zweite. Freilich sind die später hinzugefügten beweglichen Figuren auch erst später entstanden und eine große Menge derselben ist rein historischer Art, also durchaus nicht zu dem Genre der heiligen Automaten gehörig. Uebrigens wird dieses sonderbare Cabinet immer noch vermehrt und so sehen wir neben Cromwell Wilhelm von Nassau, Wilhelm den Schweigsamen, Gustav Adolph, Heinrich IV., auch den jungen holländischen Helden van Speyk, der sich bekanntlich am 5. Febr. 1831 mit seinem Kanonenboote in die Luft sprengte, um sich den Franzosen nicht ergeben zu müssen. So ist diese ursprünglich zu ganz andern Zwecken bestimmte Sammlung gegenwärtig eine Art historisches Museum der Bildsäulen großer Männer der letzten drei Jahrhunderte geworden*). Die eigentlichen Marionetten existirten übrigens in Holland ebenfalls und machten den Haupttheil der Kirchmeßvergnügungen aus, bis sie durch ein Verbot der Regierung zu Dordrecht von 1688—1754, wo es wieder aufgehoben ward, untersagt wurden. Daher kommt es, daß z. B. der burleske Dichter Rotgans in seinem Gedicht, die Dorfkirmeß, sie ebenfalls schildert und sein gleichzeitiger College auf dem Parnaß, J. van Hoven, in seiner Rariteit van de Amsterdam'sche Kermis (Amst. 1709. 8.), ein von einem Brabanter gezeigtes Puppenspiel besingt, welches offenbar das noch heute beliebte Vier-Kronenspiel (Vier-Kroonen-Speel) war.

In Polen finden wir das Puppenspiel auch in den Kirchen wieder; dort hat man nämlich die Gewohnheit, zu Weihnacht zwischen der Vesper und der Messe die sogenannte Szopka (Stall) aufzuführen, d. h. mit hölzernen oder pappenen Puppen (lalki) die Geburt Jesu und die Anbetung der Hirten und der drei Könige, so wie den Bethlehemitischen Kindermord darzustellen. Zuweilen fügte man noch sehr heterogene Scenen hinzu, so daß der Bischof von Posen 1739 dagegen ein scharfes Verbot erließ. Etwas Aehnliches geschah sonst in Rußland am Sonntag vor Weihnacht, wo man in Moskau und Nowgorod das Mysterium der drei Männer im feurigen Ofen meist vor dem Hochaltar spielte**).

Dr. Gräße,
königl. sächs. Hofrath.

*) S. Magnin a. a. O. p. 285 sq. nach Het leeskabinet. Amst. 1848. Nr. 5.

**) Magnin p. 278 sq. nach Golembiowsky, Moeurs et coutûmes des Polonais. T. II. p. 280. Strahl, Gesch. d. Russ. Kirche. Halle 1830. Bd. I. S. 695. Analyse des Mysteriums der drei Männer im feur. Ofen in der Altruss. Biblioth. Bd. V. S. 1—36.

Die geschichtliche Entwickelung der heutigen Telegraphie*).

Ein oberflächlicher Blick auf die in der Natur lebenden Wesen jedweder Art reicht hin, uns die Ueberzeugung aufzudrängen, wie Alles, was da geschieht, nur auf gegenseitige Mittheilung, auf gegenseitiges Verständniß berechnet ist. Die unentwickelte und uns oft noch unverständliche Sprache der Thiere eben sowohl, wie die zur hohen Vollkommenheit gehobene der Menschen geben ein lautes Zeugniß dafür ab, und wie verschieden nun auch der Ausdruck des Empfundenen bei den so verschiedenen Wesen sein möge, die Art des Empfanges desselben haben sie doch Alle mit einander gemein, da die Sinne die alleinigen Vermittler zwischen der Außenwelt und der Seele sind. Bei den Menschen treffen wir auch in dieser Beziehung die größte Vollkommenheit an, da bei ihnen neben der unmittelbaren Kundgebung der Gedanken durch die Sprache noch eine mittelbare durch die Schrift besteht. Allein selbst diese Mittheilung genügte bei der im steten Fortschreiten begriffenen Entwickelung der geselligen und staatlichen Einrichtungen nicht immer, da sie sich nur auf kleine Entfernungen erstreckte und man war daher von jeher bemüht, eine Sprache zu erfinden, welche die menschlichen Gedanken auch über weite Strecken zu tragen vermochte. Es gelang dies schon im grauen Alterthume durch Anwendung einer sogenannten Fernschrift oder Telegraphie, deren Aufgabe noch heute keine andere ist, als jeden Gedanken zu jeder Zeit auf beliebig weite Strecken zu übertragen und zwar mit möglichster Geschwindigkeit. Die Lösung derselben wird erreicht theils durch eine unmittelbare Einwirkung auf den Sinn des Gesichts und des Gehörs, theils durch eine mittelbare Einwirkung auf beide zugleich mittelst der Elektricität, des Galvanismus und des Elektromagnetismus. In Rücksicht hierauf theilt man denn nun auch die Telegraphie überhaupt in eine optische, eine akustische und eine elektrische. Die älteste Art der Fernschrift ist nach allen auf uns gekommenen Nachrichten die

optische,

deren Spuren wir schon in der Zeit des Trojanischen Krieges finden. Bei der Unvollkommenheit aller optischen Kenntnisse der damals lebenden

---

*) Der nachstehende Aufsatz verdankt seine Entstehung einem im Gewerbeverein zu Dresden gehaltenen Vortrage.

Völker beschränkte sich die Telegraphie freilich nur auf den Gebrauch der Signalfeuer, mit deren Hilfe, nach der Erzählung des Aeschylus, Agamemnon durch 9 verschiedene Stationen über eine Entfernung von circa 70 deutschen Meilen seine Gattin Klytämnestra in Argos von dem Falle Troja's benachrichtigte. Nicht minder bekannt ist, daß, nach Herodot's Angabe, der König Perseus alle wichtigen Nachrichten mittelst brennender Fackeln nach Macedonien sich melden ließ; daß die Perser schon um das Jahr 500 v. Chr. eine förmliche Telegraphenlinie mit Stationen eingerichtet hatten; daß endlich auch Hannibal in Spanien und Afrika besondere Thürme zu gleichem Zwecke bauen ließ. Selbst die neuere Zeit machte in der Schweiz und in Schottland von dieser einfachen Art der Telegraphie noch Gebrauch, ja man berichtete sogar vor kaum noch 20 Jahren an den Ufern der Donau den dort wohnenden und bedrohten Einwohnern den Aufbruch des Eises oder den Eintritt der Hochwasser am Tage durch Rauchsäulen, bei Nacht durch leuchtende chemische Feuer.

Schon weit vollkommener und sinnreicher ist die sogenannte Fackeltelegraphie der Griechen, deren nähere Kenntniß wir den Nachrichten des Polybius und Julius Africanus verdanken. Jede Station hatte nämlich eine große, in 25 quadratische Felder eingetheilte Tafel (Fig. 1); jedes Feld bedeutete einen Buchstaben des Alphabetes, welches auf diese Weise in 5 Columnen mit je 5 Buchstaben zerfiel. Außerdem war eine 10 Fuß lange und 6 Fuß hohe Blendung im Gebrauch, welche so vor jener Tafel stand, daß man die in die Felder gesteckten Fackeln theils links, theils rechts von derselben sah. Die links erscheinenden Fackeln bedeuteten die Columne des Alphabetes, die rechts den in derselben stehenden Buchstaben (in Fig. 2: 2 Fackeln links = zweite Columne; in Fig. 3: 5 Fackeln rechts = fünfter Buchstabe = K rc.). Auf solche Art ließ sich schon ziemlich schnell jeder beliebige Buchstabe bezeichnen und zu Worten zusammensetzen.

Fig. 1.

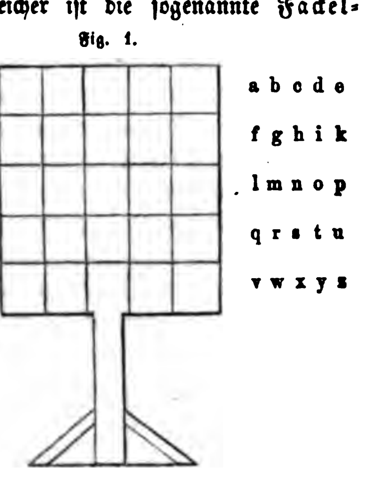
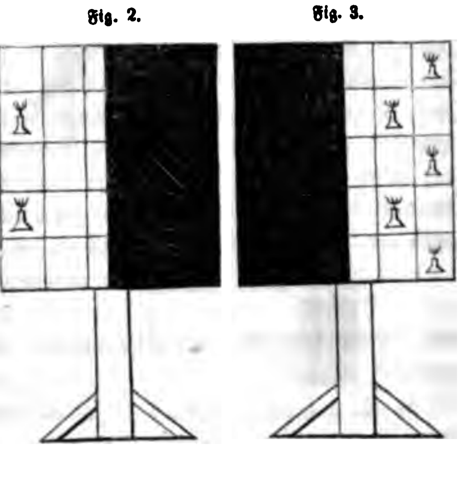


Fig. 2. Fig. 3.



Weit zweckentsprechender wurde die optische Telegraphie, als im Jahre 1684 der Engländer Rob. Hook und 1704 der Franzose Amontons die Anwendung des Fernrohres

zur Beobachtung der gegebenen Signale anempfahlen. Hook's Vorschlag insbesondere ging dahin, sich 24 verschiedener, hinter einem Schirme verborgener Schriftzeichen zu bedienen, sie schnell erscheinen und durch das Teleskop beobachten zu lassen; während der Nacht sollten Fackeln jene Zeichen ersetzen. Nach mancherlei verbessernden Aenderungen von Seiten verschiedener Männer jener Zeit erwarb sich endlich der Ingenieur Claude Chappe, geb. 1763, gest. 1829, das Verdienst, den nachmals bekannten französischen Staatstelegraphen zu erfinden und einzurichten. Nachdem er vom Seminar zu Angers aus oft schon mit seinen $1/2$ Stunde von ihm entfernt wohnenden Brüdern telegraphirt hatte, wendete er sich mit seiner Erfindung an die Regierung. Die ersten öffentlichen Versuche, 1791 in Paris angestellt, wurden von der mißtrauischen Bevölkerung vereitelt, indem man einen Telegraphen zertrümmerte und einen zweiten verbrannte. Ein gleiches Schicksal drohte dem Chappe mit seinen Brüdern. Indeß entging er demselben nicht nur, sondern hatte sogar auch die Freude, seinen dritten Telegraphen den 12. Juli 1792 respectirt zu sehen. Die Versuche mit demselben fielen so günstig aus, daß der damalige Convent die Errichtung von Telegraphenlinien anordnete, deren erste von Paris bis Lille, 60 Meilen mit 22 Stationen, schon 1794 vollendet war. Daß nun, namentlich als Napoleon I. — der die Kunst der Fernschreibung wohl zu benutzen verstand — ans Ruder kam, die Fortschritte wesentlich waren, läßt sich denken. 1803 war die Telegraphenlinie schon bis Dünkirchen und Brüssel verlängert; 1810 bestand sie über Mailand bis Venedig, zwischen Antwerpen und Boulogne, Amsterdam und Brüssel; 1823 endlich verband man noch Paris mit Bayonne. Der damals gebräuchliche Chappe'sche Staatstelegraph hatte in der Hauptsache folgende Einrichtung (vergl. Fig. 4). Aus dem Dache des Beobachterhäuschens ragt ein ca. 15 Fuß hoher Mast, an dessen Ende sich ein um eine Axe drehbarer, gleicharmiger Hebel (Regulator) befindet; an jedem seiner beiden Enden ist ein, ebenfalls um eine Axe drehbarer Arm (Flügel) angebracht. Die Bewegungen und verschiedenen Stellungen der letztgenannten drei Dinge zu einander werden durch Schnuren und Hebel vermittelt, welche der Wärter in seinem Häuschen dirigirt, so daß er 196 charakteristische Zeichen darzustellen vermag. Die wichtigsten derselben sind etwa die in Fig. 5 angegebenen.

Fig. 4.

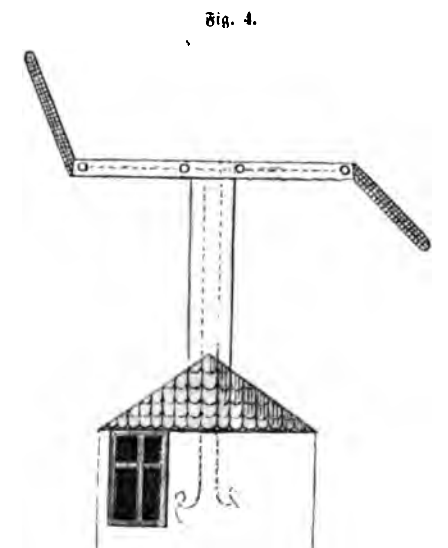
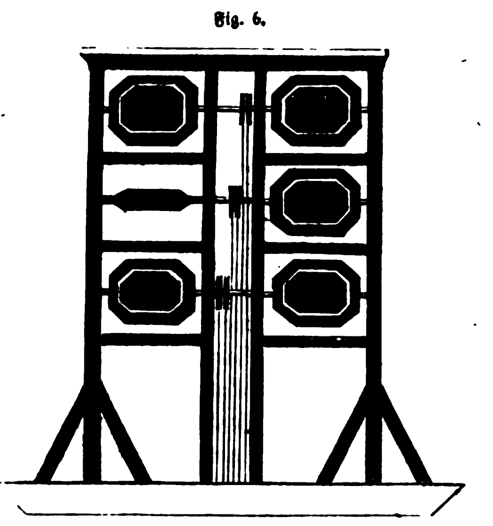


Fig. 5.

Die Engländer machten als praktische Menschen sogleich von dieser Erfindung Gebrauch; Lord Murray schlug jedoch dazu ein eigenes, von der französischen Einrichtung abweichendes System vor. Nach seinem Vorschlage (vergl. Fig. 6) sind in einem breiten Rahmen 6 achteckige Tafeln in 2 senkrechten Reihen geordnet. Sie drehen sich leicht um eine Axe, so daß sie mit geringer Mühe aus ihrer horizontalen Lage in eine senkrechte gebracht werden können. In ersterm Falle bieten sie dem Beobachter nur eine schmale Kante dar, die in größerer Entfernung gar nicht gesehen werden kann. Aus diesem Erscheinen und Verschwinden, wie aus der Stellung der Tafeln zu einander entstehen 64 Figuren, welche als die telegraphischen Zeichen gelten. 1796 kam dieses System auf der Straße von London nach Dover und Portsmouth zur Anwendung, in Folge des Friedens gab man jedoch diese Linie wieder auf, so daß man 1834 in England nur noch eine einzige Telegraphenlinie dieser Art von Liverpool nach Holyhead, 39 deutsche Meilen, besaß, auf welcher ein Signal in 35 Sekunden befördert wurde.

Fig. 6.

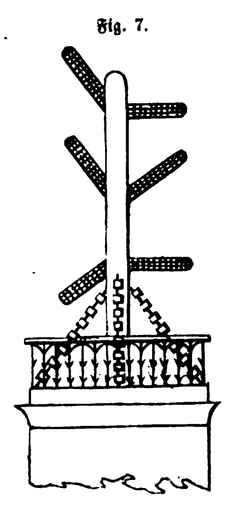


Erst einige 30 Jahre nach Chappe's Erfindung entstand nach der Julirevolution in Deutschland eine Telegraphenlinie. Die preußische Regierung fühlte nämlich das Bedürfniß, etwaige Nachrichten von der französischen Grenze schnell zu erhalten. 1832 wurde daher über Berlin, Potsdam,

Magdeburg, Köln und Coblenz nach Trier eine Linie eingerichtet. Im Juni 1833 war die Ermittelung der passendsten Punkte beendigt und im Juli waren bereits 13 Telegraphen bis an die Elbe thätig. Zwischen Berlin und Köln gab es 50 Stationen zu je 2 Meilen Entfernung, zu welchen, wo es möglich war, bestehende Gebäude, Thürme ꝛc. benutzt wurden, so daß die Einrichtungskosten die verwilligte Summe von 170,000 Thlr. nicht überschritten, und da die dabei Angestellten aus den Staatspensionairen gewählt wurden, so waren auch die Betriebskosten nur unbedeutend. Die Einrichtung des preußischen Staatstelegraphen weicht jedoch von der des französischen etwas ab. Der erstere besitzt nämlich an einem senkrecht stehenden Maste 3 Paar beweglicher Arme (vergl. Fig. 7), deren verschiedene Stellung 4096 Zeichen zuläßt.

In Oesterreich führten die 1835 mit einem französischen Telegraphen zwischen Wien und Linz angestellten Versuche noch zu keinem Resultate. Dagegen gab es in Schweden schon 1795 die erste, 1838 die zweite Telegraphenlinie von Stockholm bis zum Leuchtthurm von Landsort. Auch Dänemark blieb nicht zurück; schon 1802 richtete es eine Telegraphenlinie ein, deren erste Station in Nyeborg auf der Insel Fünen, die zweite in Korsöe auf der Insel Seeland war. In Rußland blieben 1795 die Versuche der Professoren Wolke und Fischer ohne Resultat; erst 1839 wurde eine Telegraphenlinie zwischen Petersburg und Warschau hergestellt. Auch in Ostindien und Aegypten gab es derartige Telegraphen. 1823 arbeiteten sie zwischen Calcutta und Chunard am Ganges auf Kosten der englischen Regierung, und zwischen Cairo und Alexandrien, später bis in die syrische Wüste, auf Kosten Mehmed Ali's. Ueberhaupt aber beschäftigte man sich schon damals mit dem Problem, auch Nachtsignale zu ersinnen. Chappe wollte selbst dergleichen einführen und benutzte Laternen dazu, die auf den Telegraphen so befestigt wurden, daß sie ihre senkrechte Lage nie verließen. Drei Jahre lang arbeitete auf dem Louvre ein solcher Nachttelegraph, wurde aber wieder aufgegeben, weil das Licht nicht stark genug war, um in der Ferne deutlich genug gesehen zu werden. Die Wissenschaft suchte nun zwar diesem Mangel abzuhelfen, indem der berühmte Gauß die Anwendung der Heliotropen vorschlug; dies sind kleine Hohlspiegel, mittelst welcher man ohne Mühe das angewandte Licht so verstärken kann, daß es in Folge der Reflexion auf mehrere Meilen Entfernung sichtbar bleibt. Steinheil wollte hierzu das Drummond'sche Kalklicht angewendet wissen, und wirklich wurde auch 1849 zwischen Berlin und Potsdam von einigen preußischen Ingenieur-Offizieren ein derartiger Versuch vorgenommen. Allein es sind diese Nachttelegraphen wenig ins Leben getreten, theils weil ihre Kosten durch ein doppeltes Per-

Fig. 7.



sonal, Heizung und Licht zu bedeutend waren, theils auch weil sie den atmosphärischen Einflüssen (Nebel, Regen), wie überhaupt alle optischen Telegraphen, zu sehr unterlagen, theils endlich, weil inzwischen die Benutzung der elektromagnetischen Kraft als den Zwecken der Telegraphie entsprechender erkannt worden war.

Bevor ich jedoch ganz von der bisher besprochenen Art der Telegraphie scheide, sei es mir gestattet, in möglichster Kürze auf die an unsern Eisenbahnen gebräuchlichen optischen Telegraphen hinzuweisen.

In ganz Norddeutschland bedient man sich gegenwärtig der zweiarmigen Telegraphen, an welche während der Nacht bunte Laternen angehängt werden. Aber eben ihre Unzulänglichkeit hat es nothwendig gemacht, daß man sich außer ihnen noch verschiedener Pfeifen, Glocken und Fahnen bedient, um die Signale zu vervielfältigen: denn gerade die letztern sind es ja, denen wir die Sicherheit und Pünktlichkeit im Betriebe unserer Eisenbahnen verdanken und darum eben sehen wir sie auch in eine so vielseitige und innige Beziehung zur Correspondenz zwischen dem Locomotivführer und den Bahnwärtern gebracht. Mit welchen Hindernissen die Eisenbahntelegraphen zu kämpfen haben, ist aus dem bereits Gesagten leicht abzusehen. Um dieselben zu beseitigen, stellte man nun Versuche an, welche der

akustischen

Telegraphie angehören. Die geringe Geschwindigkeit des Schalles hatte nämlich den Gebrauch jener Hörner, Trompeten und Pfeifen bei Eisenbahnen als mangelhaft erwiesen, und um nun jene zu erhöhen, schlug der als Physiker bekannte Romershausen die Anwendung von Schallröhren vor, welche zwischen den einzelnen Stationen angebracht werden sollten, ähnlich wie wir solche jetzt häufig zwischen den untern und obern Räumen mancher Häuser vorfinden. Da jedoch hierbei die Beschaffenheit der Röhren, so wie das Material, aus dem sie gefertigt sind, gar sehr in Frage kommt, und überdies die Kosten der Einrichtung eine ziemliche Höhe erreichen, so stellte sich das Ganze doch immer nicht als genügend heraus und man sah daher von diesem Vorschlage ab. Die von Beaudens in Marseille und von Collადon und Sturm am Genfer See angestellten Versuche über die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Wassers im Vergleich zu der der Luft schienen für die akustische Telegraphie von größerm Gewinn werden zu wollen. Man fand dabei, daß das Wasser den Schall viermal schneller verbreite als die Luft und daß die in ihm erzeugte Erschütterung noch bedeutend genug sei, einen kleinen Apparat in Bewegung zu setzen. Allein der allgemeinen Anwendung dieses Mittels steht an den meisten Orten der Mangel an großen Wassermassen entgegen, weshalb dieselbe stets nur auf wenige Gegenden beschränkt bleiben wird.

So werden wir denn gleichsam von selbst zu dem einzigen Mittel hingeführt, welches wenigstens bis jetzt in allen Beziehungen den Zwecken der Telegraphie am vollkommensten entspricht, ich meine zur Elektricität, zu jener materiellen Kraft, die als der Factor so vieler Erscheinungen im Leben wir

Recht von uns angestaunt wird und gleichwohl uns so dienstbar geworden ist. Ehe ich mich jedoch zur

elektrischen

Telegraphie selbst wende, ist es durchaus nothwendig, den Leser zunächst mit einigen Versuchen bekannt zu machen, welche gleichsam als die Vorläufer der eben genannten Fernschreibung anzusehen sind und ohne deren Kenntniß manches Spätere weniger einleuchtend erscheinen dürfte*). Ich wende mich zuvörderst zur Reibungselektricität.

Nachdem einmal im J. 1745 die elektrische Batterie erfunden worden war, machte man sehr bald Versuche, mit ihrer Hilfe die Geschwindigkeit der Elektricität zu finden. Schon 1746 entlud Winkler in Leipzig einige Leydener Flaschen, deren Leitung er in die Pleiße einschob; 1747 stellte Watson in London ähnliche Experimente an und benutzte dabei damals schon theilweise die Erde als einen Leiter, weshalb er denn wohl auch als der eigentliche Entdecker der Leitungsfähigkeit des Erdbodens anzusehen ist. Le Monnier in Paris leitete den Entladungsschlag durch einen 12000 Fuß langen Draht. Nach diesen und ähnlichen Versuchen berechnete Wheatstone die Geschwindigkeit der Elektricität zu 62000 Meilen für die Secunde.

Nicht weniger große Aufmerksamkeit der Physiker lenkte in jener Zeit der im J. 1789 entdeckte Galvanismus auf sich. Ueber die galvanischen Ketten und Batterien, so wie über deren physikalische, chemische, magnetische und physiologische Wirkungen, ferner über sogenannte constante Batterien und über elektromagnetische Kräfte werde ich in meinem Artikel über die Elektricitätsarten Ausführlicheres berichten; von besonderm Werthe für unsern Zweck dürfte jedoch die Angabe einiger wenigen Gesetze sein, welche bei der Leitung der elektrischen Ströme eine wesentliche Beachtung verdienen. Die Intensität des galvanischen Stromes steht nämlich in geradem Verhältnisse zur Stärke der elektromotorischen Kraft, in umgekehrtem zum Widerstande der Leitung. Der letztere richtet sich vorzüglich nach der Beschaffenheit der Körpermasse; es leitet z. B. gesäuertes Wasser weit besser als reines, Kupfer aber 7000 Millionenmal besser als Wasser. Nächstdem aber darf man auch nicht vergessen, daß der Widerstand eines und desselben Leiters umgekehrt proportional seinem Querschnitt, aber direct seiner Länge ist. Mit der Länge eines Schließungsdrahtes einer Batterie wächst also der Widerstand, nimmt ab die Intensität des Stromes; je dicker aber der Draht ist, desto weniger Widerstand bietet er dem Strome, desto stärker ist seine Wirkung. Hiernach wird von selbst klar werden, warum wir an unsern Eisenbahnen entlang bald stärkere, bald schwächere Drähte für die telegraphische Leitung aufgezogen sehen. Immer aber hat man bei letzterer

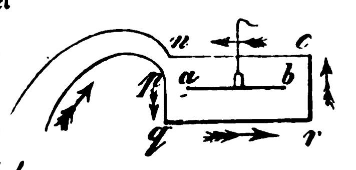
---

*) In dem zweiten Bande bringen wir von demselben Verfasser eine ausführliche Abhandlung über die Elektricitätsarten und verweisen hierauf diejenigen, welche mit denselben weniger vertraut sind. D. R.

auch darauf zu sehen, daß sie den Strom wieder zur Batterie zurückzuführen vermag, daß sie also doppelt sei, weshalb man auch früher stets von einem oberirdischen und unterirdischen Leitungsdrahte sprach. Steinheil's Entdeckung, die Erde als Leitung für den galvanischen Strom zu benutzen, geschah auf der Nürnberg-Fürther Eisenbahn im J. 1838 bei Gelegenheit eines Versuchs, die Schienen als Leitung zu benutzen. Er bemerkte nämlich hierbei, daß der Strom von einem Geleise zum andern durch die Erde überging. Um übrigens aus der schlecht leitenden Erde und dem Wasser einen guten Leiter zu machen, braucht man nur die Enden des Leitungsdrahtes in Platten umzuwandeln, deren Größe proportional ist dem Widerstande des Leiters. Gauß benutzte diese Wahrnehmung zur Herstellung einer besondern Erdbatterie mit Kupfer- und Zinkplatten. Die erste Anwendung der Erdleitung vollzog übrigens Steinheil erst im J. 1846 auf der Telegraphenlinie zwischen München und Nanhofen, 4½ deutsche Meilen Entfernung.

Einen noch weit wichtigern Einfluß als der Galvanismus äußerte der 1820 von Oersted entdeckte Elektromagnetismus. (Speciellere Mittheilungen über die Oersted'schen Fundamentalversuche, so wie eine eingehende Beschreibung der Elektromagnete behalte ich mir für meinen bereits erwähnten spätern Artikel vor.) Es möge hier genügen, zu erwähnen, daß die erste Anwendung des Elektromagnetismus zur Telegraphie im Wesentlichen auf der Ablenkung der Magnetnadel durch elektrische Ströme, namentlich mittelst des elektrischen Multiplicators*), beruht. Da sich diese Ablenkung mittelst gut isolirter

*) Kurz nach Oersted's wichtiger Entdeckung construirte Schweigger seinen ersten Multiplicator, welcher zum Zweck hat, die elektromagnetische Wirkung des Stromes zu verstärken. Es ist dies Instrument wirklich so empfindlich, daß es benutzt werden kann, um auch die schwächsten elektrischen Ströme zu entdecken. In der That wirken alle Theile des Stromes, welcher in der Richtung der Pfeile das längliche Rechteck p q r o n durchläuft, auf dieselbe Weise auf die Nadel a b, welche in horizontaler Ebene drehbar ist. Wenn a das Südende, b das Nordende ist, so hat der Strom an allen Punkten ein Bestreben, die Nadel so zu drehen, daß b vor die Ebene der Figur hervor-, a aber zurücktritt. Das untere Drahtstück unterstützt also die Wirkung des obern, eben so wie der Strom in den Stücken p q und r o. Ein zweiter Strom von derselben Stärke, der sich in derselben Richtung um die Nadel bewegt, wird eine eben so große Wirkung hervorbringen, wie der erste; desgleichen ein dritter, vierter &c. Ein Draht von hundert Windungen, die alle um die Nadel gehen und vom elektrischen Strome durchlaufen werden, muß also auch eine hundertfach größere Wirkung hervorbringen. Doch müssen in diesem Falle die einzelnen Windungen isolirt sein, weshalb man mit Seide übersponnenen Draht nimmt, damit der Strom sich nicht seitwärts fortpflanze. Die beiden Enden des Drahtes bleiben frei, damit man sie mit den Polen der galvanischen Kette in Verbindung bringen kann. Die Nadel wird an einem Coconfaden aufgehangen und der ganze Apparat durch eine Glasglocke vor dem Luftzuge geschützt. Beim Versuche selbst richtet man den Rahmen so, daß die Ebene der Windungen mit dem magnetischen Meridian zusammenfällt; die Nadel befindet sich dann ebenfalls in dieser Ebene, so lange



Leitungsdrähte in jeder beliebigen Entfernung leicht bewirken läßt, so hat man die beiden Richtungen der Ablenkung, welche den zwei verschiedenen Richtungen des elektrischen Stromes entsprachen, als primitive Zeichen zur Telegraphie zu benutzen gewußt, durch deren Combination sich beliebig viele Deutungen geben ließen. Ich erwähnte hierbei so eben vollständig „isolirte" Leitungsdrähte und allerdings ist die Isolirung derselben auf den sie tragenden Stangen von Wichtigkeit. Man führt deshalb die Drähte an solchen Stellen über Glas- oder Porzellanglocken, um auf diese Art jeden Uebergang des Stromes in die Erde unmöglich zu machen. Bei dieser Gelegenheit sei noch mit erwähnt, daß die oberirdische Leitung durch atmosphärische Einflüsse eben sowohl, wie durch Böswilligkeit, die unterirdische Leitung aber durch Feuchtigkeit, selbst durch Thiere nicht selten Störung erfährt und es gehörte daher von jeher nicht zu den geringsten Schwierigkeiten, eine möglichst gute Leitung herzustellen. Die ersten Versuche einer unterseeischen Leitung stellte 1849 ein gewisser Walker an; ihm folgte bald der geschickte Mechaniker Brett, dem es nach einem anfangs mißglückten Versuche 1851 gelang, Dover und Calais zu verbinden. Seitdem hat man nun schon Holland mit England, England mit Irland, die Krim mit der Türkei auf gleiche Art in telegraphische Gemeinschaft gesetzt, ja man geht sogar damit um, Amerika über Island mit Europa in Verbindung zu bringen.

Nach diesen Vorbemerkungen gehe ich nun zur wirklichen Anwendung der Elektricität auf die Telegraphie über und zwar zunächst zur Anwendung der

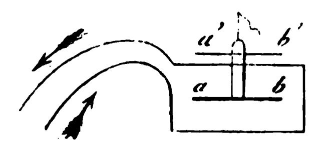
Reibungselektricität.

Der erste Gedanke zur Benutzung der elektrischen Kraft datirt noch aus der Zeit vor Chappe. 1774 nämlich baute Lesage einen aus 24 isolirten Metalldrähten bestehenden elektrischen Telegraphen. Jeder Draht bezeichnete einen Buchstaben. Zur Beförderung einer Nachricht berührte der Corre-

---

kein Strom hindurchgeht; sobald dies aber der Fall ist, wird die Nadel um so weiter abgelenkt, je stärker der Strom ist.

Nobili machte dies Instrument dadurch noch empfindlicher, daß er statt einer Nadel zwei anwendete, deren Pole aber entgegengesetzt gerichtet sind, durch welche Verbindung die richtende Kraft des Erdmagnetismus wenn auch nicht ganz aufgehoben, so doch bedeutend geschwächt wird. Die eine der Nadeln hängt nun innerhalb, die andere über den Windungen; beide werden aber durch den Strom nach ein und derselben Seite gedreht. Die feste Verbindung der Nadeln erfolgt durch einen geraden Strohhalm oder durch einen sehr dünnen Draht. Die untere Nadel bewegt sich ferner über einem in 360 Grade getheilten Kreis. Die Linie, welche 0 und 180 verbindet, wird in den magnetischen Meridian eingestellt. Mit wachsender Stromstärke wird die Ablenkung der Nadel bedeutender, jedoch ist die Stromstärke dem Ablenkungswinkel nicht ganz proportional. Die Richtung der Abweichung der Nadel bestimmt übrigens auch die Richtung des Stromes.



spondent mit dem Conductor einer Elektrisirmaschine nach und nach die Buchstabendrähte, die er zur Bildung seiner Wörter nöthig hatte. Der Adressat las die Nachricht von den Drähten ab, deren successive Berührung ihm durch das Auseinanderfliegen der unten an den Drähten befindlichen Hollundermarkkügelchen angedeutet wurde. Lomond erreichte dasselbe mit Einem Drahte. 1798 benutzten Reißer, Böckmann und Salva den elektrischen Funken, aus dessen schnellerer oder langsamerer Aufeinanderfolge sie die Bedeutungen hergeleitet wissen wollten. 1797 gründete Cavallo, 1816 Ronalds seinen Telegraphen auf die augenblickliche Fortleitung der elektrischen Entladung einer Leydener Flasche. Das Hinderniß eines stets glücklichen Erfolges lag aber vorzüglich in der Unbeständigkeit dieser Elektricität, in der Abhängigkeit derselben von der Feuchtigkeit der Luft und in dem Mangel einer vollständigen Isolirung. Nicht viel günstiger stellte sich der Gebrauch derjenigen Telegraphen heraus, bei welchen

der Galvanismus

die ursächlich wirkende Kraft war. Im J. 1808 stellte Sömmering einen Telegraphen folgender Art her.

Auf derjenigen Station, auf welcher eine Nachricht empfangen werden sollte, waren in einem schmalen Wasserbehälter 35 mit Wasser angefüllte und mit Buchstaben oder Ziffern bezeichnete Gläschen umgestülpt; auf der andern Station befanden sich eben so viele und eben so bezeichnete Messingcylinder, von denen jeder das Ende eines Drahtes trug, der zu der entfernten Station hinlief und dort mit seinem vergoldeten Ende in das entsprechende Gläschen mündete. Wurden nun 2 dieser Cylinder mit den Polen einer Volta'schen Säule verbunden, so zersetzte der entstandene und durch die mit dem Cylinder verbundenen Drähte circulirende, galvanische Strom in denjenigen Gläschen, in denen diese Drähte endigten, das Wasser, dessen luftförmige Bestandtheile in Form von Bläschen in die Höhe stiegen und so 2 Zeichen zugleich angaben, deren Reihenfolge dadurch bestimmt war, daß immer das Wasserstoffgläschen voranging. Die Leitungsdrähte waren so gut als möglich isolirt und in einiger Entfernung von den Apparaten zu einem Strange verbunden. Die Kosten der vielen Drähte und deren für die Dauer unmögliche Isolirung bildeten das Haupthinderniß der Einführung dieses Telegraphen.

Sinnreicher und gleichwohl ebenfalls nur auf galvanischen Principien beruhend war der physiologische Telegraph Vorßelmann de Heer's. 10 Metalltasten der einen Station waren durch 10 Drähte mit 10 Metalltasten der andern Station verbunden. Führte nun der Zeichengeber die Poldrähte der galvanischen Batterie zu irgend 2 Tasten, während der Zeichenempfänger seine 10 Finger auf die 10 Tasten seiner Station legte, so wurde der Strom durch beliebige 2 Finger geleitet und dadurch eine Combination von 25 Zeichen möglich. Dieser Telegraph ist zwar ohne namhafte Kosten herzustellen, allein seiner allgemeinen Einführung stand theils die Schwierigkeit der Isolirung, theils aber auch der Umstand entgegen, daß häufige, sich

oft hinter einander wiederholende Erschütterungen die Beobachter unempfindlicher werden lassen.

Ein weit größeres Feld wurde der elektrischen Telegraphie durch den

Elektromagnetismus

eröffnet. Schon im ersten Jahre seiner Entdeckung, also 1820, empfahl Ampère denselben zur Anwendung bei der Telegraphie und führte auch wirklich seine Idee aus. Mittelst eben so vieler Magnetnadeln und Leitungsdrähte, als es Buchstaben giebt und mit Hilfe einer entfernt stehenden Volta'schen Säule, deren Pole man nach einander mit den Enden der Leitungsdrähte verbindet, konnte er, indem jede Nadel ein Zeichen trägt, einen Telegraphen herstellen, durch welchen man einer entfernt stehenden Person, die mit der Beobachtung der Nadeln und ihrer Zeichen beauftragt war, alle möglichen Mittheilungen machen konnte. Aehnliche Versuche unternahmen Fechner, Davy und Alexander, aber erst einem russischen Staatsrath, Schilling von Cannstatt, gelang es 1832, die telegraphischen Vorrichtungen so zu vereinfachen, daß sie sich zu praktischer Ausführung geeignet hätten. Er arbeitete nämlich nur mit einem Multiplicator, einer Nadel und blos 2 Leitungsdrähten und combinirte die bald rechts, bald links gehenden Ablenkungen der Nadel zu verschiedenen Zeichen.

Den ersten großartigen Versuch mit der elektromagnetischen Telegraphie, durch welchen dieselbe gleichsam in ein neues Stadium getreten ist, machten Gauß und Weber 1833. Anstatt der bisher üblichen hydro-galvanischen Ströme wendeten sie Inductionsströme an und gaben ihren Telegraphen drei von einander getrennte Theile: 1) einen Apparat zur Erzeugung des Stromes, 2) einen Apparat zur Wahrnehmung der gegebenen Signale und 3) einen Commutator, d. h. einen Apparat zur raschen Umkehr des Stromes. Da jedoch das Ganze noch andern, als nur telegraphischen Zwecken diente und übrigens immer noch sehr zusammengesetzt war, so gaben jene beiden Herren dem in München lebenden Professor Steinheil selbst den Auftrag, die Apparate zu vereinfachen und zu einer leichten und sichern Zeichensprache einzurichten. Es gelang dies dem Letztern dergestalt, daß man ihn mit Recht als den Begründer des gegenwärtigen Systems der elektromagnetischen Telegraphie ansehen kann. 1837 erhielt er vom König von Baiern den Auftrag, zwischen der königl. Akademie in München und Bogenhausen einen Telegraphen nach dem Gauß'schen Principe herzustellen. Die Ausführung ließ nicht auf sich warten. Als Erreger des Inductionsstromes wendete Steinheil eine sogenannte magneto-elektrische Maschine an. Durch das mit Hilfe einer Kurbel möglich gemachte Umlegen ihres Ankers konnte er zu jeder Zeit Inductionsströme in beliebiger Richtung durch die Leitung führen und dadurch den Magnet auf der andern Station willkürlich nach der einen oder andern Seite ablenken. Der Zeichengeber bestand aus 2 Magneten, die um senkrechte Axen leicht beweglich und so hinter einander gestellt waren, daß die einander zugekehrten Enden entgegengesetzte Polaritäten haben. Damit die beiden Magnetstäbchen möglichst stark abgelenkt

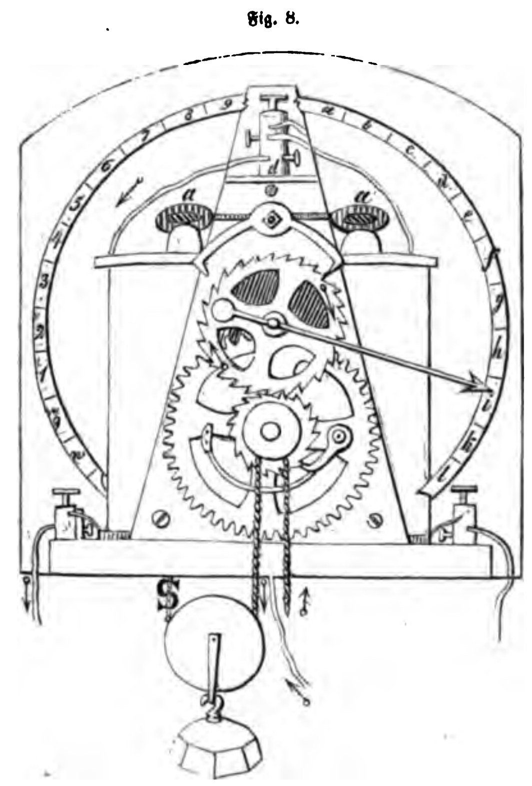
wurden, waren sie mit einem starken, aus 600 Windungen eines dünnen, gut isolirten Drahtes bestehenden Multiplicator umgeben. Der besondere Vorzug des Steinheil'schen Telegraphen lag aber hauptsächlich darin, daß er zugleich die Zeichen fixirte und dadurch zum ersten elektromagnetischen Drucktelegraphen wurde. Jeder Magnetstab hatte nämlich ein besonderes Schreibgefäß, welches er bei jeder Ablenkung an einen Papierstreifen andrückte, der, auf einer Rolle aufgewunden, durch Anwendung eines Uhrwerkes vor demselben vorüberbewegt wurde. Sollten die Zeichen, anstatt sichtbar, hörbar dargestellt werden, so brauchte man nur an die Stelle der Schreibgefäße zwei kleine Hämmerchen an die Magnetstäbe zu schrauben, welche dann bei ihrer Ablenkung an zwei Metall- oder Glasglocken von verschieden hohem Tone anschlugen. Vier der auf diese Art entstandenen Punkte oder Töne höchstens gehörten zur Bildung eines Buchstabens oder einer Ziffer, so daß im Ganzen etwa 30 Zeichen möglich waren.

Einen großen Theil der weitern Fortschritte in der elektromagnetischen Telegraphie verdanken wir dem englischen Professor Wheatstone. Ihm, so wie seinem Zeitgenossen, einem gewissen Cooke, gebührt unstreitig das Verdienst, zuerst elektrische Telegraphenlinien zum praktischen Betriebe auf größern Strecken angelegt zu haben, obgleich wir dabei bemerken müssen, daß um jene Zeit die dazu verwendeten Mechanismen in England noch bei weitem so einfach nicht waren wie bereits in Deutschland. Ich übergehe die einzelnen mehr oder weniger wesentlichen Abweichungen der Wheatstone'schen und Cooke'schen Nadeltelegraphen von den Steinheil'schen, darf aber nicht unerwähnt lassen, daß Wheatstone es war, der zuerst mit seinen Telegraphen ein sogenanntes Läutewerk verband, wie es noch gegenwärtig auf allen telegraphischen Stationen im Gebrauch ist. Schon Sömmering und Schilling hatten die Nothwendigkeit, die Telegraphisten vor Beginn der Correspondenz aufmerksam zu machen, erkannt; ihre Apparate blieben jedoch zu unvollkommen. Erst Wheatstone löste, unter Benutzung des von Morse zuerst angewendeten Princips des temporären Magnetismus, diese Aufgabe vollständig, indem er durch Magnetisirung eines temporären, hufeisenförmigen Elektromagneten den Anker desselben — ein Stück weiches Eisen — nöthigt, aus den Rädern eines gewöhnlichen Weckerwerkes herauszutreten und so das Ablaufen desselben nicht ferner zu hindern. Durch dieses einfache Princip wurde folgende, höchst wichtig gewordene Wahrnehmung gewonnen: Die Verbindung der elektromagnetischen Kraft mit der irgend einen Mechanismus treibenden Gewicht- oder Federkraft macht es möglich, von irgend einem Punkte aus in der größten Entfernung alle mechanischen Kräfte in Bewegung zu setzen und Wirkungen der größten und mannigfaltigsten Art hervorzubringen. Nicht weniger wichtig als diese Vervollkommnung ist das ebenfalls von Wheatstone zuerst angegebene Operiren mit dem Uebertrager oder dem Relais, wodurch es möglich wird, mit einer mäßigen Stromkraft unter geeigneten Umständen auf 100 und mehr Meilen ohne Zwischenstationen mit Sicherheit zu tele-

graphiren. Dieses Uebertragungsprincip besteht hauptsächlich darin, daß der in der Hauptbatterie erzeugte Strom wegen seiner zunehmenden Schwäche nicht dazu verwendet wird, auf der zweiten Station den Zeichengeber zu bewegen, sondern nur dazu dient, um durch eine kleine und leicht zu erzeugende Bewegung eine zweite Batterie, die örtliche oder Localbatterie, abwechselnd zu öffnen und zu schließen. Letztere wirkt dann unmittelbar auf den Zeichengeber ein und besteht meist nur aus 2 galvanischen Elementen, weil der Strom nur sehr kurze Drähte zu durchlaufen hat und daher auch auf seinem Wege nur wenig geschwächt wird.

1839 construirte Davy einen Telegraphen, bei welchem die Idee Wheatstones, die elektromagnetische Kraft mit einer Gewicht- oder Federkraft zu verbinden, auf eine sinnreiche Weise ausgeführt ist. Es wird nämlich hier ein System von Rädern durch ein ablaufendes Gewicht in Bewegung gesetzt, zugleich aber durch ein sogenanntes Echappement oder eine Hemmung regulirt, wie sie in jeder unserer gewöhnlichen Gewichtsuhren zu gleichem Zwecke vorhanden ist. Diese Hemmung erhält ihre Bewegung durch den Anker eines hufeisenförmigen Elektromagneten; er vermag die Bewegung des Räderwerkes abwechselnd zu hemmen oder frei zu lassen, je nachdem er sich mit seinen Lippen in die Zähne des Räderwerkes einlegt oder aus ihnen sich hervorzieht. Ob nun gleich die übrige Construction des Davy'schen Telegraphen ziemlich complicirt ist, so ist derselbe doch wegen jener Hemmung als der Vorläufer des im folgenden Jahre (1840) von Wheatstone construirten Zeigertelegraphen anzusehen.

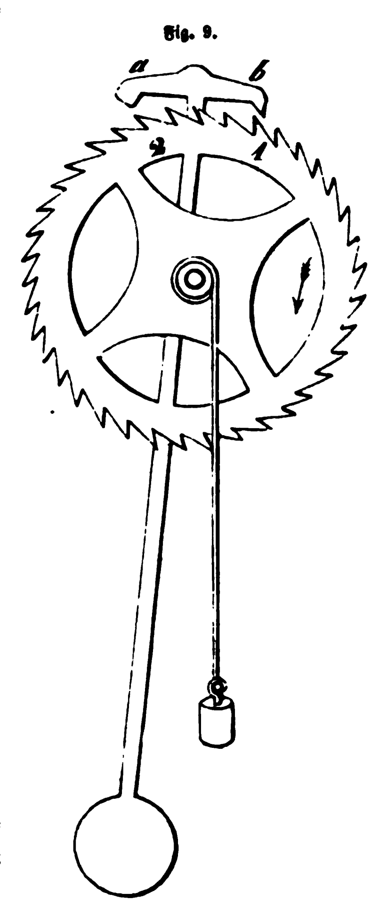
Fig. 8.



Unter einem solchen versteht man überhaupt denjenigen Telegraphen, welcher wirkliche Schrift, Buchstaben um Buchstaben, auf einer das Alphabet enthaltenden Rundtafel anzeigt. Die Haupttheile eines solchen sind außer der Batterie und Leitung der Indicator oder Zeiger und der Communicator oder Versender. Der Indicator (Fig. 8) trägt die

natürlichen Buchstaben und Zahlen, außerdem gewisse für geheime Correspondenz bestimmte Chiffern, welche nach Art der Zahlen auf dem Zifferblatte einer Uhr im Kreise gestellt sind. Ein rotirender Zeiger bezeichnet dadurch, daß er vor einem gewissen Zeichen in seinem Laufe gehemmt wird, dieses als das signalisirte. Der Zeiger aber geräth in Rotation durch ein Gewicht, welches mittelst eines Räderwerkes erstern mit beschleunigter Geschwindigkeit herumtreiben würde, wenn nicht das abwechselnd ausgelöste und wieder eingreifende Echappement den Gang als einen ruckweise von Zeichen zu Zeichen fortschreitenden regulirte und an beliebiger Stelle anhielt. Am Wheatstone'schen Telegraphen ist zu diesem Zwecke die Hemmung mit 2 Haken versehen (vergl. Fig. 9), von denen der eine sogleich in die Zähne des Rades eingreift, wenn der andere ausgelöst wird. In diese beiden Lagen wird das Echappement gebracht durch 2 Elektromagnete oder durch einen Elektromagnet und eine Spiralfeder. Der Communicator besteht aus einer mit denselben Zeichen versehenen Messingscheibe, deren Rand abwechselnd aus leitenden und nichtleitenden Abschnitten besteht. Indem nun bei der Drehung am Rande 2 Contactfedern hingleiten, welche die Enden zweier, den beiden Elektromagneten des Indicator zugehörigen Drahtleitungen sind, wird der durch die Scheibe geleitete elektrische Strom abwechselnd um den einen oder den andern Magneten geführt, so daß das Echappement eben so oft auslöst, als um wie viele Felder die Communicatorscheibe gedreht wird. Wird hierbei die Erde als Leitung benutzt, so ist natürlich nur ein Leitungsdraht erforderlich. Der regelmäßige Gang des Communicator wird durch das an ihm befindliche Uhrwerk bewerkstelligt. Indeß ist zu erwähnen, daß dieser Telegraph an sehr vielen Bahnen schon wieder außer Gebrauch gesetzt ist, seitdem es dem berühmten Morse, wenn auch nach manchen vergeblichen Versuchen, gelungen ist, seinen sogenannten Drucktelegraphen herzustellen, der wegen seiner ersten und allgemeinen Anwendung in Amerika auch der amerikanische Telegraph genannt wird. Ueberhaupt glänzt der Name Morse neben Steinheil und Wheatstone in der Geschichte der Fernschreibekunst mit gleicher Helligkeit.

Fig. 9.



Die Einrichtung seines Telegraphen (vergl. Fig. 10) ist in der Kürze folgende*). Der Elektromagnetismus wird hier so verwendet, daß ein mit einem Schreibstift versehener Anker durch einen temporären Magneten abwechselnd angezogen und durch eine Feder wieder zurückgestoßen wird. Der Stift wird beim jedesmaligen Anziehen gegen einen Papierstreifen gedrückt, der durch ein von einem Gewichte getriebenes Räderwerk mit gleichmäßiger Geschwindigkeit an jenem vorübergeführt wird. Letzterer verzeichnet daher auf dem Papiere einen Punkt oder einen Strich, je nachdem der den Magnetismus des Elektromagneten erzeugende Strom im Augenblicke wieder unterbrochen wird, oder eine gewisse, immerhin sehr kurze, Zeit lang andauert. Als zweckmäßigster Stift hat sich ein einfacher Stahlstift erwiesen, dem in der das Papier vorüberführenden Walze eine

*) Die Buchstaben in der Figur 10 haben folgende Bedeutung: bb sind die Schenkel des Elektromagneten, die mit vielen Windungen eines feinen, gut isolirten Kupferdrahtes umwickelt sind; der eiserne Kern steht aus den Drahtrollen etwas hervor; cc ist der Anker am Ende eines zweiarmigen Hebels, d ein stählerner Stift am andern Ende, welcher gegen den mit Hilfe des Uhrwerkes vorübergeführten Papierstreifen drückt, so oft als der eingeführte elektrische Strom den Elektromagnet magnetisch macht und den Anker anziehen läßt. Eine Unterbrechung des Stromes läßt den Stift durch die Feder f abfallen. Das Uhrwerk ist ein Laufwerk; h ist eine messingene Walze; i desgleichen; beide werden in Bewegung gesetzt, erstere durch das Uhrwerk, letztere durch die Reibung mit dieser, aber in entgegengesetzter Richtung, weshalb sie den von einer Rolle kommenden Papierstreifen durch sich hindurchziehen. Dauert der Strom nur einen Augenblick, so macht der Stift d einen Punkt; dauert er länger, so entsteht eine Linie. Das so gebildete und beim deutsch-österreichischen Telegraphenvereine übliche Alphabet ist folgendes:

· —	— · · ·	— · — ·	— — — —	— · ·	·	· · — ·	— — ·	· · · ·
a	b	c	ch	d	e	f	g	h
· ·	· — — —	— · —	· — · ·	— —	— ·	— — —	· — — ·	— — · —
i	j	k	l	m	n	o	p	q
· — ·	· · ·	—	· · —	· · · —	· — —	— · · —	— · — —	— — · ·
r	s	t	u	v	w	x	y	z
· — · —	— — — ·	· · — —						
æ	œ	ü						
· — — — —	· · — — —	· · · — —	· · · · —	· · · · ·				
1	2	3	4	5				
— · · · ·	— — · · ·	— — — · ·	— — — — ·	— — — — —				
6	7	8	9	0				

In Fig. 11 ist ff ein messingener zweiarmiger Hebel; gg eine Stahlfeder, welche den Hebel mit seinem hintern Ende auf ein Metallstück preßt, welches von der übrigen, den Hebel tragenden Messingplatte isolirt ist, also durch diese Platte, ohne sie metallisch zu berühren, hindurchgeht und durch einen unterhalb des Holzbrettchens verlaufenden Draht mit der Klemme s in Verbindung steht. Beim Niederdrücken des Griffes h schlägt ein am Hebel angebrachter kleiner Messingkegel auf den unten befindlichen Amboß n, welcher mit der Klemme t verbunden ist. In der Ruhelage steht der Messinghebel f in Contact mit s; wird h niedergedrückt, so ist f von s getrennt, dagegen n mit t in Verbindung gebracht. Erstere Lage heißt die offene, letztere die geschlossene, weil die Batterie dann beziehendlich offen oder geschlossen ist. Auf diese einfache Art wird das Princip der Stromunterbrechung verwirklicht und somit eigentlich der Telegraph erst brauchbar gemacht.

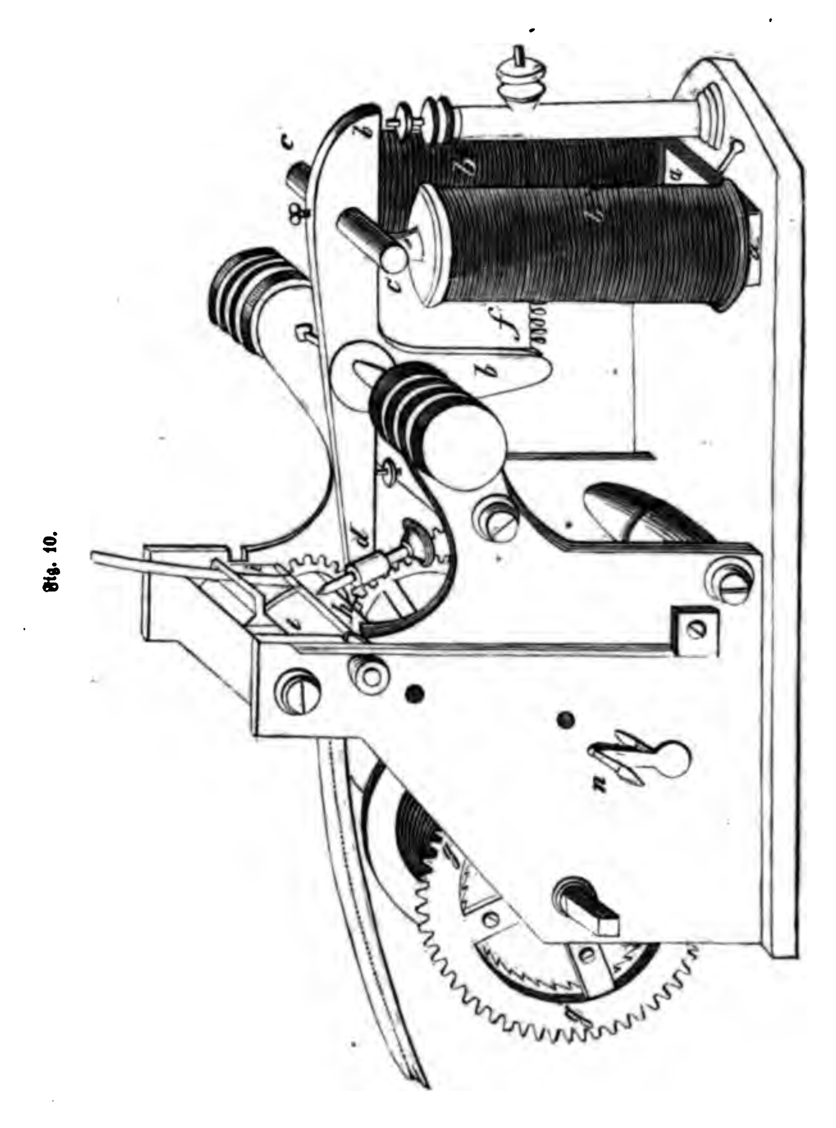
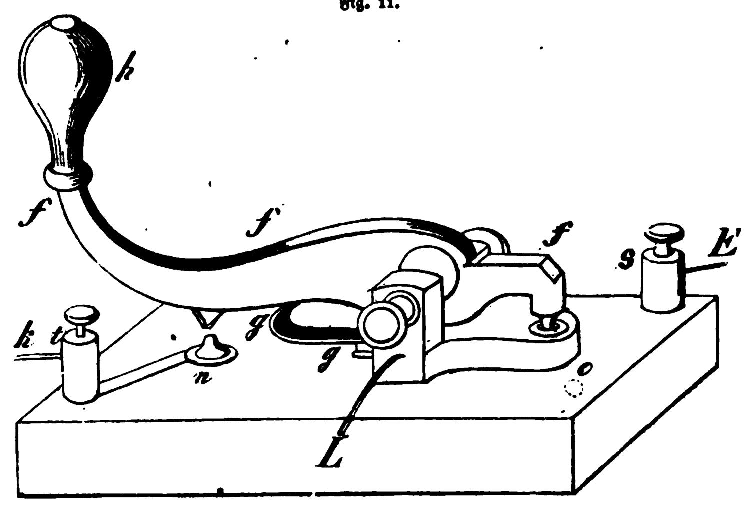


Fig. 10.

Rinne gegenübersteht. Der Stift drückt dann in diese das Zeichen sehr deutlich ein. Der Draht des Elektromagneten ist einerseits mit der Erde in Verbindung gesetzt, andererseits bis zur nächsten Station fortgeführt, wo durch den Schlüssel (Fig. 11), einen einfachen mit dem Leitungsdrahte verbundenen Drücker, die Kette zu beliebiger Zeitlange geschlossen oder unterbrochen wird. Ein häufiges und schnell wiederholtes Oeffnen und Schließen des Schlüssels wird zunächst auf der entfernten Station ein wiederholtes Aufschlagen des Ankers auf den Elektromagneten bewirken und dies Hämmern den entfernten Telegraphisten aufmerksam machen, damit er durch Auslösen des Uhrwerks den Papierstreifen am Stifte vorüberführe. Aus Punkten und Strichen werden

Fig. 11.



dann die Buchstaben, aus ihnen die Depeschen zusammengesetzt. Ist die Telegraphenlinie nicht sehr lang, so bedarf man zum Hin- und Hertelegraphiren und auch für beliebig viele Zwischenstationen nur einer Batterie. Es muß dann nur die Einrichtung getroffen sein, daß für den Zustand der Ruhe die Kette überall geschlossen ist. Wo dieselbe dann auch unterbrochen wird, wird dies zugleich an allen übrigen Stationen eine Bewegung des Ankers zur Folge haben. Bei längern Linien führt man den Hauptstrom erst in die schon oben angeführte Localbatterie. Der so eben beschriebene Telegraph von Morse zeichnet sich vor dem Zeigertelegraphen vornehmlich durch die Geschwindigkeit aus, mit welcher er die Zeichen — in 1 Minute 100 — zu geben vermag, dann aber auch dadurch, daß die Richtigkeit aller spätern Zeichen von der Richtigkeit der vorhergehenden völlig unabhängig ist, während bei dem Zeigertelegraphen, welcher in 1 Minute etwa 40 Buchstaben giebt, die Zeiger der beiden correspondirenden Stationen nicht immer gleichen Gang halten. Die einzige Schwierigkeit in der Handhabung des Morse'schen Telegraphen liegt in der künstlichen Bezeichnungsweise der Buchstaben und Ziffern durch die Gruppirung von Punkten und Strichen, deren Kenntniß eine längere Uebung voraussetzt.

Bald nach Herstellung des eben genannten Apparates erschien Stöhrer's Doppelstifttelegraph. Stöhrer stellte sich nämlich die Aufgabe, das Morse'sche Alphabet zu vereinfachen. Deshalb brachte er an jenem Schreibapparate 2 Elektromagnete an, welche durch den Schluß der Localbatterie in Thätigkeit gesetzt wurden, je nachdem der von der Gegenstation kommende Strom die Leitung in der einen oder in der entgegengesetzten Richtung durchströmte. An dem Anker eines jeden Schreibmagneten ist ein Schreibarm so geführt, daß die Stifte dicht neben einander unter derselben Frictionswalze liegen. Der Unterschied des Stöhrer'schen von dem Morse'schen Apparate liegt also darin, daß ersterer 2 Elektromagnete hat, von denen jeder

seinen eigenen Schreibstift besitzt. Er bildet also 2 Reihen von Punkten und Strichen auf dem Papierstreifen und giebt dadurch eine doppelte Anzahl von Elementarzeichen, je nachdem sie in der obern oder untern Reihe liegen. Vorläufig ist dieser Apparat jedoch nur in Sachsen und Baiern zu besonderer Anwendung gekommen.

Die von Brett in London und von Siemens und Halske in Berlin construirten Typendrucktelegraphen haben sich wegen ihrer Unvollkommenheit keiner günstigen Aufnahme zu erfreuen gehabt; dafür aber haben die von Bain in England (1843) und von Bakewell (1850) hergestellten elektrochemischen Telegraphen vorzüglich den österreichischen Telegraphendirector Dr. Gintl veranlaßt, ihre Einführung nach vorhergegangener, von ihm vollzogener Verbesserung besonders zu empfehlen. 1853 machte er seinen ersten Versuch auf der Linie zwischen Berlin und Amsterdam, 105 deutsche Meilen Entfernung, mit 36 Elementen bei Gelegenheit einer Versammlung der deutschen Telegraphendirectoren. Das Experiment gelang zu allgemeiner Zufriedenheit und hat seitdem namentlich auf österreichischen Bahnen vielfache Nachahmung gefunden. Der Hauptunterschied dieser Telegraphen von den Morse'schen liegt übrigens darin, daß die Zeichen auf dem Papierstreifen nicht, wie bei diesem, durch bloßes Eindrücken des Schreibstiftes, sondern mit Hilfe der vom elektrischen Strome zu bewirkenden chemischen Zersetzung einer farbig reagirenden Substanz hervorgebracht werden. Natürlich wird zu diesem Zwecke der Papierstreifen vorher mit einem entsprechenden Präparate imprägnirt und bei dem Gebrauche stets so feucht erhalten, daß er die durch den Eintritt des elektrischen Stromes bewirkte Zersetzung nicht nur nicht hindert, sondern eher noch unterstützt. Jodkalium, in Verbindung mit Stärkekleister ist der zum Imprägniren des Papiers geeignetste Stoff; an seiner Stelle kann auch Cyankalium mit Salzsäure und einer gesättigten Kochsalzlösung angewendet werden. Dem Dr. Gintl gebührt übrigens auch das Verdienst, in demselben Jahre, 1853, die Möglichkeit dargethan zu haben, daß an einem und demselben Drahte zwei aus entgegengesetzter Richtung kommende Depeschen zu gleicher Zeit gegeben werden können; diese Erfindung ist jedoch noch nicht als abgeschlossen zu betrachten, da noch fortwährende Versuche deshalb angestellt werden, wenn aus denselben ein praktisches Resultat gereift sein wird, werde ich den geehrten Lesern Mittheilungen darüber machen. Dagegen sei mir jetzt noch ein kurzes Wort darüber verstattet, welche Störungen durch die Atmosphäre in der telegraphischen Leitung hervorgebracht werden, wie dies Hunderte von Erfahrungen bereits bewiesen haben. Zunächst sind es die directen Zerstörungen des Leitungsdrahtes durch den Blitz, welche nachtheilig auf die ganze Telegrapheneinrichtung wirken. Oder aber es erzeugt die Verschiedenheit des elektrischen Zustandes an zwei verschiedenen, weit von einander entfernten Stellen der Linie einen dauernden galvanischen Strom. Oder es wird die natürliche Elektricität durch die galvanische Induction einer entfernten Wolke gestört; oder endlich es werden mächtige elektrische Ströme in dem Telegraphendrahte durch die Einwirkung

dynamischer Induction von jedem Blitzstrahl erzeugt, welcher im Umkreise von vielen Meilen der Linie stattfindet. Freilich lassen sich alle diese nachtheiligen Einwirkungen der Atmosphäre nicht beseitigen, indeß ist es doch gelungen, mit Hilfe der von Steinheil und Meißner empfohlenen Blitzableiter den Schaden abzuwenden, welchen die unmittelbare Einwirkung der Gewitter verursacht. Mit ihnen hat es etwa folgende Bewandtniß. Die durch den atmosphärischen Einfluß in dem Drahte freigewordene Elektricität ist nämlich von bedeutenderer Spannung, als die strömende, durch die Batterie entwickelte. Wenn daher die Wahl ist, entweder von einem Punkte der Leitung zu einem, durch eine dünne Luftschicht getrennten Punkte überzuspringen, oder auf einem weiten Umwege durch den continuirlichen Draht eben dahin zu gelangen, so wählt die atmosphärische Elektricität den ersten, während die galvanische Elektricität den langen Weg durchläuft. Es wird deshalb der Leitungsdraht des Telegraphen, ehe er in die Windungen der Elektromagnete am Indicator eintritt, auf eine Metallplatte geführt, der eine zweite, durch eine sehr dünne Luftschicht getrennte gegenüber steht. Von den Enden beider wird der Leitungsdraht herab zum Apparate geführt. Gleich der Reibungselektricität springt nun die atmosphärische Elektricität lieber von einer Platte zur andern, als daß sie, wie schon gesagt, den längern Weg durch die Apparate wählen sollte, weshalb man denn nun auch bei solcher Vorrichtung selbst während der stärksten Gewitter ungehindert telegraphiren kann.

Endlich muß ich am Schlusse meiner Mittheilungen auch noch der

elektrischen Uhren

gedenken, um deren Einrichtung und Verbesserung sich Steinheil, Wheatstone, Bain, Weare, Garnier und Stöhrer viele Verdienste erworben haben. Jedenfalls ist auch diese Anwendung, welche man von der elektrischen Telegraphie gemacht hat, eine der schönsten. Bei der ungeheuern Geschwindigkeit, mit welcher das elektrische Fluidum die Gedanken auf die entferntesten Orte überträgt, lag es sehr nahe, auch die Zeit telegraphiren zu wollen. Jenen Männern gelang dies seit 1839 mehr oder weniger gut. In Leipzig werden bereits seit 1849 mehr als 50 an die verschiedensten Punkte der Stadt und Vorstadt vertheilte Uhren nach einer auf dem Rathhause befindlichen Uhr regulirt, die, durch Gewichte im Gange erhalten, ihre Angaben von Minute zu Minute mit Hilfe des Galvanismus jenen signalisirt. Zur Erzielung größerer Sicherheit ist hier die Schließung und Oeffnung der Kette nicht vom Pendel, sondern vom Räderwerk der Normaluhr selbst abhängig gemacht. Auch benutzt Stöhrer, der das Ganze eingerichtet hat, den Polwechsel des Stromes und macht dadurch die den Anker zurückstoßende Feder überflüssig.

W. O. Helmert,
Conrector.

Ueber Getreidehandel und Getreidetheuerung.

„Wenn die Noth am höchsten, ist die Hilfe am nächsten!" ist ein Sprichwort, das für den Einzelnen oft in Mißcredit gerathen sein mag, aber auf das Allgemeine, das Ganze angewendet, nie seine Wahrheit verleugnet hat. Die Noth ist die Mutter einer Reihe nützlicher Erfindungen; Wahrheiten und Gedanken, die bisher unbekannt oder verkannt waren, bringt sie zur Welt und weist ihnen die Richtung an, in welcher die Geisteskräfte der Menschen sich zu bewegen haben. Je länger sie andauert und je mehr sie Gefahren im Gefolge zeigt, desto höher steigt der Eifer, sie zu bekämpfen und für die Zukunft weniger empfindlich zu machen, und desto sicherer ist der Sieg des Geistes. Unsere Zeit, die durch die Anwendung der Dampfkraft und durch schnelle und leichtere Communicationsmittel die Völker einander näher gebracht und in neue Bahnen gewiesen hat, ist reich an Krisen und socialen Verwickelungen, aber auch reich und fruchtbar an Gedanken, und eifrig bemüht, sie der Gesammtheit zugänglich zu machen. Wie aber ohne Kampf kein Sieg sichere Früchte trägt und ein leicht gewonnenes Gut oft eben so leicht wieder verloren geht, bietet auch unsere Zeit das Schauspiel des Widerstandes gegen neue Gedanken, und wir sehen, wie nur nach und nach der Morgen dämmert und das Licht der Wahrheit sich verbreitet. Wie gegen ihr eigenes Interesse die Zünfte für ihre alten Rechte und Privilegien kämpfen, unbekümmert, was in ihrer Nähe vorgeht, bis einst die Noth sie eines Bessern belehren wird, so waren wir noch vor wenigen Jahren Zeuge der vielfältigen Bestrebungen, die Korntheuerung des Sommers 1847 durch Beschränkung des Handels, durch Ausfuhrverbote, Ankaufsversuche u. s. w. zu mildern. Man suchte damals eifrig in den Archiven nach den Acten aus dem Hungerjahre 1817, um aus ihnen die Maßregeln für die Gegenwart von 1847 zu formeln, da las man von Getreidetransporten nach den größern Städten unter militärischer Escorte, damit auf dem Wege nicht ein Scheffelchen von der kostbaren Waare an kleinere Orte abgegeben werde; von den gegen Landwirthe, die um die polizeilich festgesetzte Taxe ihre Vorräthe nicht verkaufen wollten, ausgesprochenen hohen Geldstrafen u. s. w., von einer Minderung der Noth aber nichts. Das Jahr 1847 verlachte diese Maßregeln, aber allgemein hieß es: „Es muß etwas geschehen!" und es geschah auch viel, aber in anderer Form, immer noch auf den Grundsatz der Beschränkung und des Zwangs, nur in milderer Weise als es 1817 ge-

schehen, gestützt. Es war ein Fortschritt zu erkennen, wenn er auch noch so klein sein mochte, und er war um so erfreulicher, da in der langen Zeit von 1817 bis 1847 nur geringe Preissteigerungen des Getreides diesen Theil der Volkswirthschaftslehre ziemlich in den Hintergrund geschoben hatten. Die Wissenschaft, welche schon längst das Irrthümliche der bisherigen „Theuerungspolitik“ in das Licht zu setzen gesucht, aber nur wenig fruchtbaren Boden gefunden hatte, ergriff diesen Gegenstand mit neuem Eifer und trieb die das Getreide und die Ernährung der Menschen betreffende Theorie und Praxis in eine neue Phase, die die billigen Getreidepreise der Jahre 1848 und 1849 nicht umzustoßen vermochten, während es sonst so oft geschieht, daß im Glück die Lehren des Unglücks vergessen werden. Die Noth des Jahres 1847 und die in anderer Richtung sich zeigenden Drangsale der Jahre 1848 und 1849 hatten schärfer als die Lehren und Reden der Wissenschaft aus der Vergangenheit die Befreiung des Getreidehandels von allen Hemmnissen und die Verbesserung der Communications- und Transportmittel als die einzig zweckdienliche Waffe gegen die Noth der Theuerung und das Elend des Hungers erkennen lassen. Wenn man ermessen will, was seit dem Jahre 1847 in dieser großen Frage der Volkswirthschaftslehre geschehen ist, muß man sich die Zeit vor 1847 vergegenwärtigen und das Thun und Treiben jener Zeit in England, Frankreich und Deutschland beobachten. In England kämpfte man mit der leidenschaftlichsten Heftigkeit und hartnäckigsten Ausdauer gegen das Freihandelsprincip Robert Peel's und die Aufhebung der Kornzölle, und prophezeihete als sichere Folge der Neuerungen: Verfall vieler Industriezweige und vor allem der Landwirthschaft, Zerrüttung des Staatshaushalts, Zunahme der Verarmung und Steigerung der Armensteuer. Die Kornzölle sind aufgehoben und keine einzige Prophezeihung ist eingetroffen. In Frankreich war der Zoll auf Getreide eine bewegliche Scala, nach welcher der Zoll fiel, wenn die Getreidepreise stiegen, so daß z. B. bei einem Preise von 15 Francs der Zoll auf 18 Francs stieg und hierdurch der beste Odessaer Weizen, welcher um 13 Francs herzustellen war, ausgeschlossen blieb; dagegen fiel der Zoll auf 50 Centimes bei einem Preise von 24 Francs. In Deutschland überwachte man die Getreidebörsen, verbot die Lieferungs- und Differenzgeschäfte und war das Getreide an den Grenzen mit Zoll belegt. Frankreich hat die Kornscalagesetzgebung, die Schweiz den Wunderglauben über die Wohlthaten der obrigkeitlichen Maßregeln gegen die Kornwucherer und die Kornjuden, gegen den Aufkauf u. s. w., Deutschland die Verbote gegen die Differenzgeschäfte und den Zoll — jedoch nur auf Zeit — aufgehoben.

Bei der Verhandlung der Theuerungsfrage treffen wir nicht nur in den Gemeindeversammlungen, sogenannten populären Zeitschriften und im Kreise gebildeter Männer, sondern auch in einzelnen Regierungsmaßregeln immer noch deutliche Spuren, daß die wissenschaftlichen und materiellen Fortschritte der letzten Zeit immer noch nicht allseitige Geltung erlangt haben. Es giebt dabei so viele mit der Muttermilch eingesogene Vorurtheile zu überwinden,

und diese Vorurtheile werden von ungeschickten Berichten über Ernten, Getreidespeculation, immense Vorräthe u. s. w. genährt, daß man sich über diese Erscheinung nicht zu wundern braucht. Lernen ist schwer, aber Verlernen vielleicht noch schwerer. Als die Theuerungsfrage zu Ende des Jahres 1855 bei den Gemeindebehörden zu Berlin zur Sprache kam, wurde Alles, was wir in den letzten Jahrhunderten im Schweiße unseres Angesichts an Culturfortschritt errungen haben, in Frage gestellt und die Verhandlungen concentrirten die Quintessenz aller Vorurtheile, welche in den verschiedenen Winkeln der deutschen Staaten über diese Gegenstände herrschen, auf den engen Raum eines Protokolls.

Frankreich, das bekanntlich sich die Lebensmittelfrage sehr angelegen sein läßt, hat außerordentliche Anstrengungen gemacht, um das Deficit von 7 bis 8 Millionen Hectoliter Getreide aus dem Auslande herbeizuschaffen; dies soll gelungen sein, aber die Preise sind deswegen nicht gefallen, und, da das Decret vom 8. September 1855 auf länger als ein Jahr die Ausfuhr von Getreide verbietet, dem Verkehr große Hindernisse in den Weg gelegt. Auf dieselbe Weise ist in Belgien durch Ausfuhrverbote der Handel in seinen Operationen gestört und es ist diesem Umstande zuzuschreiben, daß in Frankreich und Belgien sich die Getreidepreise fortwährend höher gestellt haben, als in Ländern, wo Freiheit des Verkehrs herrschte. So betrug, obgleich der Bedarf des Landes in mehr als ausreichender Weise ersetzt war, der Durchschnittspreis für Weizen im Monat October 1855 in Frankreich 37 Frcs. 44 Ctms. (in Lille sogar 42 Frcs. 35 Ctms., in Valenciennes 40 Frcs. 50 Ctms.), in Belgien 37 Frcs. 50 Ctms., dagegen in London 33 Frcs. 87 Ctms., in Amsterdam 33 Frcs. 71 Ctms. Diese Erscheinung erklärt sich einfach aus der Beschränkung der Handelsoperationen durch Ausfuhrverbote, welche den Kaufmann dahin führen, nur mit den Nachbarländern Geschäfte zu machen und nur für die dringendsten Bedürfnisse des Augenblicks zu sorgen. So beschränkte sich der belgische Getreidehandel in seinen Einkäufen auf Holland und Preußen, während die Operationen englischer Kaufleute gleichzeitig die Märkte von Calcutta, Valparaiso und Californien in Anspruch nahmen. Der Handel hatte keinen Grund, mehr einzuführen, als nöthig schien, und da der Grundbesitz wußte, daß doch endlich seine Vorräthe gebraucht würden, war es leicht, so lange als möglich zurückzuhalten. Der Mangel an Concurrenz machte dies allein möglich, was sonst gar nicht möglich gewesen wäre. Je mehr die Concurrenz sich vermindert, welche der Handel durch Beschaffung von Zufuhren aus dem Auslande dem einheimischen Grundbesitz zu machen im Stande ist, desto mehr vermag der letztere, beliebige Preise aufrecht zu erhalten.

Es ist nicht zu bezweifeln, daß Belgiens und Frankreichs Regierungen von der innigsten Ueberzeugung durchdrungen gewesen sind, ihrem Volke die Noth der Theuerung zu erleichtern, aber sie haben vergessen, daß sie den fremden Handel mit ihren wohlgemeinten Ansichten gänzlich ausschlossen, denn wie kann ein Fremder nach einem Staate handeln, von dem er weiß, daß er den importirten Handelsartikel, den er in einem andern Lande in Folge eingetretener Conjuncturen um einen höhern Preis verkaufen könnte, nicht wieder

ausgehen läßt. So verschieden die Einflüsse sind, welche die Wohlfahrt der Völker, die Größe ihrer Staaten oder die Macht ihrer Regierungen begründet haben, die Geschichte zeigt uns nicht ein einziges Beispiel, daß die Beschränkung der Verkehrsfreiheit dazu beigetragen habe. Schon in den ältesten Zeiten waren große Ströme, große Straßen, die den Verkehr erleichterten und von Hindernissen befreiten, der Ursprung der handelspolitischen Bedeutung der Völker und diese Bedeutung die Grundlage ihrer Macht. Jede neue Art den Verkehr der Menschen unter einander zu beschleunigen, das Eigenthum auf den Verkehrsstraßen und in den Gerichtshöfen zu sichern, war ein Triumph der Freiheit über die Beschränkung. Wenn wir noch heute sehen, daß der Verkehr auf den Flüssen und Meerengen durch Zölle und Abgaben, für die nichts geleistet wird, belastet ist, so können wir uns nur damit trösten, daß deren Ende sicherlich nahe bevorsteht. Der Getreidehandel ist wesentlich dabei betheiligt, da er die Schifffahrt, als die billigste Transportanstalt stets am liebsten zu seinen Operationen benutzen wird. Die geringe Energie, mit welcher gegen solche beschränkende Ueberreste des Mittelalters gehandelt wird, läßt allerdings die Hoffnung nicht zu hoch werden, aber dem kräftigen Aufschwung, zu dem sich Verkehr und Production durch Dampfmaschinen, Eisenbahnen, Telegraphen und andere Mittel der erleichterten Communication, ferner durch die Entdeckung und den Einfluß der Goldländer, durch die anziehende Kraft der rapiden Entwickelung Englands und Nordamerikas aufgerafft haben, ist es vielleicht vorbehalten, die materiellen Interessen und die wirthschaftliche Einsicht zu solcher Machtentwickelung zu entfalten, daß sie die Hindernisse rascher überwinden, als wir es jetzt glauben mögen.

In allen Organen der Presse werden Maßregeln und Vorschläge zur Verminderung der Theuerung besprochen und es nimmt die Rubrik „Theuerungspolitik" nicht den geringsten Raum in ihren Spalten ein. Wir wünschen, daß diese Rubrik auch dann noch eine stehende bleiben möge, wenn billigere Preise an die Stelle getreten sind, denn temporäre Verkehrserleichterungen sind fast immer illusorisch; die einzig praktische, Theuerungen mildernde und verhindernde Politik ist nicht die, welche erst Maßregeln ergreift, wenn die Theuerung schon da ist oder vor der Thüre steht, sondern eine gesunde, allgemeine Handels- und wirthschaftliche Politik, welche die Production und den Verkehr, die der Versorgung mit Lebensmitteln dienen, sich regelmäßig, kräftig und ungehindert entwickeln läßt und keine besondere Theuerungspolitik kennt. Es ist nachgewiesen, daß die zeitweise Aufhebung des Zolls auf Reis kein Herabgehen der Preise dieser Frucht zur Folge gehabt hat. Sobald die Reisausfuhr nach Frankreich freigegeben war, ging der Reis der vermehrten Nachfrage wegen auf $8\frac{1}{4}$ Gulden, in Folge der Bekanntmachung vom 7. November 1853 über die Einstellung der Erhebung des Eingangszolles auf Reis im Zollverein auf $8\frac{3}{4}$ Gulden, und als auch das belgische Gesetz vom 31. December 1853 erschien, bis auf $9-9\frac{1}{2}$ Gulden in die Höhe. Ein Antwerpener Kaufmann, welcher eine bedeutende Quantität Reis im Entrepot liegen hatte, gestand damals dem

belgischen Finanzminister offen ein, daß man ihm durch die Freigebung der Reiseinfuhr ein Geschenk von 65,000 Frcs. gemacht habe. Verschieden sind freilich die Resultate einer bleibenden Aufhebung oder Herabsetzung des Reiszolles. Da die Möglichkeit einer Calamität in Folge von Einfuhrzöllen auf Lebensmittel größer ist, als in Folge von Einfuhrzöllen auf andere Waaren, so ist auch der Staat im Falle einer drohenden oder schon eingetretenen Noth verhältnißmäßig leicht zur Aufhebung der Zölle auf Lebensmittel zu bewegen, aber sie werden auch nach Ueberwindung der Gefahr eben so leicht wieder eingeführt. So lange aber die Einfuhrzölle auf Lebensmittel bestehen, wird von Zeit zu Zeit immer wieder eine Veranlassung zu ihrer Suspension eintreten. Die Consumenten haben jedoch den wenigsten Vortheil von solchen momentanen Aenderungen. Die auf Zeit in Wegfall gebrachten Einfuhrzölle auf Getreide, Hülsenfrüchte und Mehl daraus im Zollverein haben auch noch um so weniger Einfluß, da die dafür anzuwendenden Surrogate nach wie vor dem Zoll unterworfen sind. So zahlen das ostindische Mehl, Arrow Root u. s. w., weil diese Stoffe nicht aus Getreide oder Hülsenfrüchten gezogen sind, sondern von Fasern, Knollen u. s. w. herrühren, den hohen Zoll von 2 Thlr. pro Centner, und es ist deren Einfuhr zur Bereitung von Kraftmehl zur Appretur, zum Kleister, zur Schlichtung, zur Verdickung der Färberbrühe, zur Fabrikation u. s. w. gar nicht möglich. Alle diese Fabrikate consumiren eine bedeutende Menge von Getreidemehl, die viel besser zur Nahrung verwendet werden könnte, wenn nicht die Zölle die Einfuhr der überseeischen Surrogate verböten. Hier kommt noch in Erwägung, daß die größte Zahl der Bevölkerung nur sehr schwer zur Aenderung in der Wahl der Nahrungsmittel zu bewegen ist und Surrogate dafür höchst langsam Eingang finden. Dagegen ist die Industrie, sobald sie einen Stoff billig oder eben so gut verwenden kann, schnell geneigt, nach diesem neuen Stoff zu greifen. Während in England fast ohne Ausnahme zu technischen und fabrikatorischen Zwecken überseeische Mehlarten aus exotischen Pflanzen, die, nebenher gesagt, auch Hülsenfrüchte sein können, gebraucht werden und eine große Ersparniß an Nahrungsstoffen eintritt, müssen die Fabriken im Zollverein zum Nachtheil der Consumenten Mehl aus Getreide und Hülsenfrüchten (Mehl „daraus," ein Wort, welches sich in den ersten Verordnungen der Zollsuspension nicht vorfand und erst seit 1854 aufgenommen ist) zu diesen Zwecken verwenden.

Glauben wir mit diesen Thatsachen schon genügend angedeutet zu haben, daß in der „Theuerungspolitik" noch ein weites und großes Feld zu bebauen und vom Abschluß noch weit entfernt ist, so kann es nicht unsre Aufgabe sein, diese Frage, so wichtig und einflußreich sie auch sein mag, weiter zu verfolgen, es gilt vielmehr die Masse von Vorurtheilen, die gerade in der nicht ungebildeten Klasse der Regierten bestehen, zu widerlegen. Der gedankenlose Theil des Publikums, der Alles nach seiner nächsten Umgebung beurtheilt und einen allgemeinen Zusammenhang des Verkehrs von Nord und Süd, Ost und West sich gar nicht träumen läßt, verbirgt seine Unkenntniß

und Hilflosigkeit am liebsten hinter einer sittlichen Formel, weil die Anwendung solcher Formeln auf gewisse unklare Anschauungen sich mit der größten Leichtigkeit machen läßt. Wenn nach einer dem äußern Anschein nach günstigen Ernte eine Theuerung der nothwendigsten Lebensmittel eintritt, fällt es ihm nicht ein, zur Erklärung der anomalen Erscheinung nach Production und Handel, wie sie sich seit dem Beginn der Ernte entwickelt haben, zu fragen, sondern es genügt ihm, alle Schuld auf die Landwirthe und Kornhändler zu wälzen. „Es ist kaum etwas Schenßlicheres zu denken, als wenn Jemand die Verlegenheit, die Noth, ja man kann sagen die Verzweiflung seines Nebenmenschen mit einem gewissen kalten Hohne ausbeutet, um sich unerlaubten und ganz enormen Vortheil zu verschaffen!" tönt es von allen Seiten, es erhebt sich das Geschrei von dem Kornwucher und die Regierungen haben Mühe, sich aller der Zumuthungen, die ihnen zur Abhilfe gemacht werden, zu erwehren. Gegen diese Form des volkswirthschaftlichen Aberglaubens zu kämpfen, ist schwieriger als gegen jene wider die Freiheit des Getreidehandels gerichtete. Wenn auch wirklich Viele sich überzeugt haben, daß der Kornwucher die Preise nicht willkürlich machen kann, so wissen sie doch immer angebliche Thatsachen anzuführen, welche ihren Aberglauben bekräftigen sollen, und es ist oft gar nicht möglich, dieselben alle im Einzelnen zu widerlegen, weil sie meist so geringfügig sind, daß sie sich hinterher gar nicht genau constatiren lassen. Auch ist dies in sofern von ziemlich geringem Nachtheile, als die auf jene Form des volkswirthschaftlichen Aberglaubens basirten polizeilichen Maßregeln nur selten überhaupt von Einfluß sind. Was kann es auf die Preise der Kartoffeln und des Getreides im Allgemeinen für einen Einfluß haben, wenn die Hökerweiber, die angeklagt worden sind, die Preise künstlich in die Höhe zu treiben, von den Wochenmärkten fortgewiesen werden, oder die Bäcker eine hohe Taxe erhalten, weil sie das Brod theurer verkaufen, als sie nach dem um so und so viel gefallenen Getreidepreise sollten? Freilich gehen die Maßregeln auch oft weiter und es giebt genug Beispiele, daß die Polizei in ihrem Eifer die Bäcker bedeutet, daß, wenn das Brod nicht alsbald ein den billigern Fruchtpreisen entsprechendes Gewicht erhalte, sie täglich eine angemessene Anzahl billigerer Brode von außen werde beschaffen und verkaufen lassen. Danach glaubte also die Polizei, daß die Bäcker im Stande seien, die Brodpreise bis zu einem gewissen Grade künstlich zu machen, und sie ist erst von ihrem Irrthum belehrt worden, als das Geschäft nach Abrechnung mit einem großen Deficit geendet hatte. Da dieser Theil des Volks, der durch seine Klagen und seine Vorstellungen die Maßregeln der Polizei wesentlich leitet, nur das Nächste im Auge hat, ist in theurer Zeit sein Angriff hauptsächlich gegen die Bäcker gerichtet. Diese Erscheinung hat in verschiedenen Staaten zu Erörterungen geführt, die die Nachtheile der Zwangstaxen in das Licht gestellt haben. So wohlwollend auch die dabei herrschende Absicht, dem consumirenden Publikum nur mit dem Getreidepreise im Verhältniß stehende Brodpreise zu verschaffen, sein mag, sie erreicht durchaus ihren Zweck nicht. Der Normirung der Taxe liegen die durchschnittli-

chen Getreidepreise zur Basis und es gewinnt den Anschein, als wenn sich Verkäufer und Käufer dabei in ganz befriedigendem Zustande befinden. Durchschnittspreise, so werthvoll sie für statistische Berechnungen, für Ermittelungen mancher Art und zu Vergleichungen sind, sind doch nicht geeignet, als Unterlage einer Taxe herzuhalten. Ein Durchschnittspreis ist ein arithmetisches Mittel, dessen wirkliche Existenz fast nur auf dem Papiere und im Kopfe des Rechnenden, in den seltensten Fällen aber in der Mehlkammer des Bäckers vorkommt. Der Bäcker kauft sein Getreide oder sein Mehl nach dem Marktpreise, der allemal entweder höher oder niedriger als der Durchschnittspreis ist. In dem einen Falle gewinnt er bei der Taxe, in dem andern verliert er. Damit er nun keinen Verlust erleidet, ist er gezwungen, auf anderm Wege eine Gewichtsvermehrung zu bewirken, die nur selten die Nahrhaftigkeit und den Wohlgeschmack befördert. Da der Bäcker, wie jeder andere Gewerbtreibende, ohne Gewinn nicht arbeiten kann und noch weniger Verluste erträgt, so muß er auf solche Mittel sinnen, die ihn vor Schaden bewahren, den er bei genauer Einhaltung der Taxe haben würde. Daß es genug Mittel giebt, das Gewicht ohne Nachtheil für die Gesundheit zu erhöhen, ist eine längst ausgemachte Thatsache, eben so wie es gewiß ist, daß die Bäcker sie benutzen, ohne deswegen von der Polizei in Verantwortung gezogen werden zu können. Hat der Bäcker billigeres Brod, als der von der Taxe angenommene Preis besagt, so bezieht er einen Vortheil, den er nur der Polizei zu danken hat. Man könnte aber einwenden, die Bäcker kauften zu den Durchschnittspreisen und zwar deshalb, weil sie geringeres und besseres Getreide mit einander mischen und so den gesuchten Preis herstellen können. Allein nur außerordentlich Wenige werden in der Lage sein, ihre Mehl- und Getreidevorräthe so einzurichten, daß sie durch Mischung der höchsten und niedrigsten Sorte den nothwendigen Preis erzielen. Und sogar, wenn diese Factoren in der That vorhanden wären, so ist Tausend gegen Eins zu wetten, daß die Bäcker diesen mühseligern Weg schwerlich dem viel einfachern der Vermischung mit andern Substanzen vorziehen werden. Kartoffeln mit ihrem reichlichen Wassergehalte sind ein leichter zu behandelndes Zusatzmittel als billiges Korn. Deshalb ist es überall als ein Fortschritt zu betrachten, wo die Brodtaxe zu Grabe getragen wird. Bäcker und Publikum befinden sich sicherlich besser, wenn keine Taxe existirt und die Polizei hat ohnedies noch den Vortheil, das damit verbundene Odium und das Geschrei der unklugen Menge zu ersparen. Die Concession, welche man dem befangenen Urtheil durch die Taxe macht, schadet weit mehr, als sie nützen soll, sie hilft dazu, dem Glauben an ein Theuermachen des Getreides durch die Producenten und Händler fortdauernd Nahrung zu geben. In unserer Zeit, die nach Klärung der Begriffe auf jedem Gebiete mit rastlosem Eifer trachtet, ist es von der größten Wichtigkeit, wenn die anordnenden Behörden ihrerseits Alles anwenden, Niemand über eine Materie im Dunkel zu lassen, die ihnen zuletzt am nächsten liegt.

Eine sehr weit verbreitete Erscheinung ist ferner der Haß gegen die

Zwischenhändler oder Mäkler. Auch hier trägt der beschränkte Gesichtskreis, in dem das Publikum sich befindet, einen wesentlichen Theil bei. Wie denken sich diejenigen, die den Zwischenkauf abgeschafft und dafür den unmittelbaren Kauf des Bäckers vom Producenten oder gar des verzehrenden Publikums von diesem eingeführt wissen wollen, wie denken sie sich den Gang dieses Geschäfts? Zugegeben, der Producent ließe sich darauf ein; ist der Käufer seiner Sache so gewiß, daß er behaupten könnte, nun billiger als auf anderm Wege gekauft zu haben? Wie viele Geschäftstreibende wissen sehr gut, daß sie in zahlreichen Fällen aus den Händen des Zwischenhändlers, der Besitzer großer Commissionsgeschäfte, die Waaren billiger und besser kaufen, als aus denen des Fabrikanten oder Producenten! Der Zwischenhändler ist ein geschäftskundiger, mit Mitteln ausgerüsteter Mann, der ohne Frage die Wege besser kennt, als der Privatmann, und der, weil er massenhaft kauft und vor allem, weil er den Fabrikanten und Producenten der Mühe überhebt, für den Absatz zu sorgen, billigere Preise erhält als jeder Andere. Soll der Landmann im Kleinen, denn anders könnte es doch den Consumenten gegenüber füglich nicht sein, Sorge tragen, so muß er einen höhern Gewinn berechnen, einmal für die vermehrte Mühewaltung beim Verkauf, zweitens aber auch, weil in mancher Zeit und an manchen Orten die Möglichkeit eines vollständigen Einzelverkaufs fehlen dürfte. Dieser vermehrte Gewinn möchte aber leicht mehr betragen, als der vom Speculanten gezogene, welcher in großen Quantitäten kauft und meist auch ein regelmäßiger und sicherer Kunde des Producenten bleibt. Selbst die Möglichkeit einer Ueberwindung aller kleinen Schwierigkeiten und Plackereien, die aus der unmittelbarsten Verproviantirung der Consumenten hervorgehen, zugestanden, bleibt es doch immer noch unvortheilhaft, sich direct an den Producenten zu wenden. Was für ein unnützes und Zeit raubendes Drängen und Treiben würde es aber sein, wenn das Getreide — das massenhafteste Product, welches die Welt kennt — nur zwischen Producenten und Consumenten ausgetauscht und verhandelt werden sollte? Man darf sich nur den Umfang und die Massen des Verbrauchs denken, um das Ungereimte eines solchen Handels zu begreifen. Freilich glauben Viele, wenn schon, ehe das Korn, der Roggen, die Gerste ꝛc. in die Hände der Consumenten gelangen, ein Kampf zwischen Producenten und Kaufleuten entbrennt, wenn zwei einander gegenüber treten und sich bei einem Gut, von dessen reichlichem Vorhandensein und billigem Preise das Wohl von Millionen abhängt, übervortheilen wollen, dann kann es nicht verwundern, wenn die Verzehrer das Brod und die Nahrungsmittel zu den höchsten Preisen erhalten! Das ist kein reelles Geschäft; der Gewinn, den Andere abschöpfen, muß den Consumenten zu Gute kommen. Der Producent läßt sich zu viel bezahlen, der Händler giebt den Bäckern das Getreide zu theuer und dann ist das Brod klein. Das ist Wucher! Der Wucher macht die hohen Preise. Daß bei dem Getreidehandel hier und da unerlaubte Gewinne gezogen werden, das ist nicht zu leugnen; sie kommen bei jedem Handel vor, der Uebervortheilte ist aber nicht der Consument, son-

dern der Händler, wie bei allem Handel. Man muß sich vor allen Dingen von der Idee losreißen, daß der Getreidehandel andern Grundsätzen unterliegen müsse, als der Handel mit Wolle, Oel, Colonialwaaren ꝛc. Der Getreidehandel unterscheidet sich von dem übrigen Handel nur dadurch, daß er die größten Capitalien verlangt, die größte Kenntniß voraussetzt und mit den größten Gefahren verbunden ist. Es ist allerdings Thatsache, daß Producenten und Käufer, Haussiers und Baissiers mit allerlei Manövres gegen einander kämpfen. Da aber die Preise von Tag zu Tag in der Regel entweder steigen oder fallen, so siegt immer die eine oder die andere Partei und es liegt nichts näher, als daß jede geneigt ist, den Ausgang, über dessen eigentliche Ursachen die kaufmännische Routine keine Auskunft giebt, ihren oder ihrer Gegner Bemühungen als Erfolg zuzuschreiben. Die „Kunstgriffe" der Haussiers sind aber in der That nicht im Stande, eine Hausse zu erzeugen, zumal ihnen die „Kunstgriffe" der Baissiers gegenüberstehen und diese noch obendrein in den Consumenten, die geborene Baissiers sind, eine mächtige Bundesgenossenschaft finden. Zu jedem Geschäfte gehören zwei Parteien; mit derselben Kraft, mit der die eine zu steigern sucht, sucht die andere zu drücken und es müßte doch sonderbar zugehen, wenn immer die erstere den Sieg davon tragen sollte. Hohe Preise ließen sich nur machen, wenn man im Stande wäre, alle Vorräthe, die zu Markte kommen, an sich zu kaufen und festzuhalten. Wie dies aber gerade beim Getreide, dem massenhaftesten Producte des Landes, das in seiner Gesammtheit den größten Werth darstellt und dessen Aufbewahrung höchst kostspielig ist, zu ermöglichen wäre, läßt sich gar nicht denken. — Daß die Producenten möglichst hohe Preise wünschen, läßt sich gar nicht bezweifeln; aber daß sie Alle an höhere Preise glauben und deshalb an sich halten, ist eine Fabel. Der Producent des Getreides ist von denselben Verhältnissen abhängig, die wir anderwärts finden; das ihm zu Gebote stehende Capital, die Lage und Beschaffenheit des Bodens, den er bebaut, seine nächsten Absatzwege ꝛc. sind oft und wohl gewöhnlich mächtiger als seine Wünsche. Wenn die Gutsbesitzer ihr Korn ausdreschen, so haben sie für die Beurtheilung des Ernteergebnisses einen ziemlich sichern Anhaltepunkt. Sie wissen, was sie nach Abzug der Bedürfnisse für die Bewirthschaftung ihres Gutes auf den Markt bringen können. Die Wahl der Zeit des Verkaufes ist freilich verschieden. Der Eine hält an sich, weil er höhere Preise erwartet, der Andere verkauft Alles, weil er ein Herabgehen der Preise fürchtet und so wird die Wirksamkeit des Klugen durch die Wirksamkeit des noch Klügern aufgehoben. Der größte Theil verkauft, weil er klug genug ist, zu wissen, daß es ein sehr schlechtes Geschäft ist, die Kosten der Aufspeicherung und des Abgangs zu tragen und vielleicht zum Schluß billiger verkaufen zu müssen, während der Erlös bereits Zinsen getragen haben würde. Es ist eine ganz verkehrte Ansicht, wenn man, wie es oft geschieht, annimmt, daß die meisten Landwirthe ihre Getreidevorräthe bis zur Zeit der höchsten Preise zurückbehalten. Man macht ihnen damit den Vorwurf der schlechten Wirthschaft, zugleich hält man sie aber auch für Pro-

pheten. Woher wissen denn die Landwirthe, daß die Preise den höchsten Stand erreicht haben? Sie werden sich in ihren Berechnungen eben so irren, wie andere Kaufleute und nur ein kleiner Theil, der dem Ganzen gegenüber gar nicht in Betracht kommt, wird einen augenblicklichen Gewinn in einigen Fällen machen. Die bei Weitem größte Zahl der Landwirthe hat es nicht einmal in ihrer Gewalt, zu bestimmen, wenn sie ihre Vorräthe verkaufen wollen. Die Einen haben keine Böden zum Aufspeichern, die Andern müssen Geld zur Zahlung von Zinsen und Pacht schaffen, Andere hängen von der Fahrbarkeit der Straßen und dem Aufgang der Flüsse ab und diese Verschiedenheit ist so groß, daß sie die Vorräthe auf alle Monate des Jahres ziemlich gleichmäßig vertheilt. Die Politik des Verkehrs regelt auf diese Weise den Getreidehandel besser als alle denkbaren Maßregeln. Hiernach regelt sich auch die natürliche Bewegung der Preise, die, wie alle statistischen Tabellen darthun, keineswegs so schwankend ist, als sich ein großer Theil der Consumenten einbildet. Nur in der neuern Zeit scheint in Europa und insbesondere in Deutschland die Theuerung des Getreides stehend zu werden. Seit 1842 zählt man schon sieben Jahre (nämlich 1842, 1847, 1851, 1852, 1853, 1854 und 1855), welche eine bedeutende Uebersteigung der Durchschnittspreise früherer Jahre nachweisen. Die Gründe für diese Erscheinung sind jedoch weder von den Producenten, noch den Zwischenhändlern abhängig, sondern wir finden sie in einer Menge zufälliger Ereignisse und Krisen, in die die Gesammtheit der Völker durch den Fortschritt der Cultur, der Erfindungen, der Industrie &c. gerathen ist. In den langen Perioden der frühern Zeit, wo Production und Bevölkerung, Landwirthschaft und Gewerbfleiß in ihrer Entwickelung ungefähr gleichen Schritt halten, ist man gewohnt, bei dem Urtheil über den Gang der Getreidepreise die Nachfrage als im Verhältniß zu dem Umfange der landwirthschaftlichen Productionsanlagen unveränderlich anzunehmen und die Jahresschwankungen der Preise lediglich auf die Verschiedenheit des Angebots, des Ernteausfalls zurückzuführen. Mit dieser Theorie kommt man in der jetzigen Zeit der volkswirthschaftlichen Umwälzung nicht zum Ziel und es haben die Meisten den Krieg oder die Eisenbahnen oder irgend eine andere Erscheinung der Neuzeit für die Theuerung verantwortlich gemacht, wozu auch die in einigen Gegenden des nördlichen Deutschlands sprichwörtlich gewordene Wohlhabenheit der Landwirthe gehört. Der Krieg hat zwar Rußland, welches eine reiche Kornausfuhr lieferte, so wie die Donaufürstenthümer dem westlichen Europa abgesperrt, er hat bedeutende Arbeitskräfte dem Ackerbau entzogen und zu einem Aufsparen der Vorräthe für eine ungewisse Zukunft geführt. Da der Kriegsschauplatz jedoch nur auf eine kleine Scholle und noch dazu wenig fruchtbaren Landes beschränkt ist und daher die Verwüstung großer Landesstrecken — die Hauptursache von Theuerungen in Kriegszeiten — wegfällt, das Sinken der Getreidepreise bei den Friedenshoffnungen in den Frühjahren 1855 und 1856 nur vorübergehend war, so ist dem Krieg eine allzu große Wirkung nicht zuzuschreiben und er reicht zur Erklärung der hohen Preise nicht hin. Die Beziehung auf die

Eisenbahnen ist ganz unstatthaft, da sie im Gegentheil dem Mangel durch ihre Transportfähigkeit abgeholfen haben und die Wohlhabenheit der Landwirthe ist in Deutschland nur auf einem kleinen Strich zu finden, welcher der Verkümmerung der Landwirthschaft in den übrigen Ländertheilen nicht im Geringsten die Wage hält. Mag z. B. Sachsen und Altenburg eine Menge wohlhabender Landwirthe haben, so ist deren Zahl zu der Armuth der ländlichen Bevölkerung in Oesterreich, den östlichen Provinzen Preußens rc. viel zu gering, als daß sie in Anschlag kommen könnte. Uebrigens gehört die Wohlhabenheit der Landwirthe auch zu jenen abenteuerlichen Gründen, die den Getreidewucher beweisen sollen. Die wohlhabenden Landwirthe sind jedoch intelligent genug, um einzusehen, daß eine Aufspeicherung des Getreides für ihre Geldbeutel nicht dienlich sei. Gerade der Mangel an Capital hindert die Erweiterung der Production und ist eine nicht unwichtige Vertheuerungsursache. Es ist sehr zu wünschen, daß die materiellen Capitalien reichlicher der Landwirthschaft zufließen, daß namentlich das landwirthschaftliche Creditwesen mehr entwickelt und begünstigt werde. Der deutschen Landwirthschaft würden die Capitalien weit reichlicher und wohlfeiler zufließen, wenn eine größere Freiheit des gesammten Creditverkehrs bestände und wenn die Ableitung der Capitalien in andere Kanäle, z. B. unproductiv ausgegebene Zinspapiere, nicht stattfände. Es ist keinem Zweifel unterworfen, daß in allen Ländern Europas, namentlich auch in vielen Gegenden Deutschlands, die Landwirthschaft noch der erheblichsten Fortschritte fähig ist. Die praktische Wendung, welche die Naturwissenschaften genommen haben, die Entdeckungen und Anregungen der Agriculturchemie rc. werden in dem Maße ihre Früchte tragen, in welchem die fortschreitende Befreiung des Grundeigenthums und des Bauernstandes der Landwirthschaft mehr materielle und mehr geistige Capitalien zuführt. So ist in dieser Beziehung viel von des sich verjüngenden Oesterreichs südöstlichen Kronländern und hoffentlich neben Ungarn bald auch von den politisch befreiten und agrarisch reformirten rumänischen Donaufürstenthümern zu erwarten. Wo Capital fehlt, kann sich die Productivität der menschlichen Arbeit nicht mehren und es ist ihr eine äußere Grenze gesteckt, die den Erfindungsgeist hemmt, den Umsatz hindert und die Unthätigkeit befördert.

Es würde jedoch kaum der niedere Stand der Landwirthschaft als ein Grund für die Theuerung angegeben werden können, wenn auf dem Felde der Industrie und des Handels ein ähnliches Zurückbleiben zu bemerken wäre — wenn nicht Handel und Industrie die Landwirthschaft bei Weitem überholt hätten. Die in den letzten Jahren mit jedem Dampfboote von Newyork oder Sidney nach Europa gekommenen Ladungen Goldes, die sich von England aus nach dem europäischen Continente verbreiteten, sind an unserer wirthschaftlichen Entwickelung nicht spurlos vorübergegangen. Die neuen Goldreichthümer wurden durch Ausmünzung in Tauschmittel verwandelt und der Verkehr zehrte die beispiellos große Masse dieser neuen Tauschmittel auf. Da nach der vorherrschenden Ansicht die Tauschmittel nicht als unmittelbar

productives Capital angesehen werden, sondern als Tauschmarken, als Anweisungen auf alle möglichen Arten von Waaren und Leistungen, und da die Vermehrung solcher Marken nicht auch die Arbeitsproducte vermehrt, so ist der Schluß leicht, daß eine Vermehrung der Production edler Metalle nichts weiter zur Folge habe, als eine Verminderung ihres Werths und Preises, oder eine Erhöhung der im Gelde ausgedrückten Waarenpreise. So wäre denn die Lebensmitteltheuerung ein Zeichen und eine Folge der Entwerthung der edeln Metalle und die Consumenten könnten sich nicht darüber beschweren, weil ihnen auch eine größere Summe edler Metalle in die Hände gegeben wird, um die erhöhten Preise zu zahlen. Was hätte denn die Ausbeute der californischen und australischen Goldgruben genützt? Die Ergebnisse des Handels, der von Europa nach den Goldländern geführt worden ist, hätten nur die Verschlechterung des Lohns derjenigen, die ein festes Geldeinkommen beziehen, zur Folge gehabt, eine sehr ehrenwerthe Klasse unserer Mitbürger in Verlegenheit gesetzt, die Erhöhung dieser Gehalte und somit eine Mehrbesteuerung der Staatsbürger nothwendig gemacht und alle in das Land geschleppten Goldreichthümer wären im Sande verlaufen. Die Sache verhält sich jedoch anders, als es nach der Theorie der Geldentwerthung erscheint. Der internationale Handel ist gewöhnlich ein Waarenaustausch; man führt Waaren des Vaterlandes aus, um dafür Waaren aus entfernten Ländern im Vaterlande einzuführen. Der Kaufmann wird dadurch den Chancen ausgesetzt, denen die Preise dieser Waaren unterliegen und hat deswegen bei diesem Handel die doppelte Vorsicht anzuwenden. Die Entdeckung des californischen und australischen Goldes änderte diese Natur des internationalen Handels; derselbe brachte aus den Goldgegenden als Gegenwerth der exportirten Waaren nicht Waaren, die erst im Mutterlande zu Geld umgesetzt werden müssen, sondern Gold — dasjenige Capital, für welches man Alles ohne Schwierigkeit kaufen kann. Statt daß nun wie früher der Kaufmann erst nach Umsetzung der Waaren in Geld neue Unternehmungen beginnen konnte, stand ihm sofort das Geld zur Disposition und es vermehrte sich der Handel in rapiden Progressionen. Das nach England geströmte Gold machte das Silber dort disponibel und dieses strömte wieder nach allen Handelsplätzen Deutschlands, Belgiens, Frankreichs und der Niederlande. Auch in Deutschland erhielt der Handel statt der Waaren Geld, das Tauschmittel selbst. Der Handel steht aber nicht still, er verwendet das ihm zu Gebote stehende Capital zu neuen Unternehmungen, und so wachsen die Unternehmungen, je schneller das Capital wächst. Das Gold wanderte von Hand in Hand, ohne Ruhe immer zu neuem Kauf und zu neuen Unternehmungen, da mit der Masse der vorhandenen Tauschmittel das Vertrauen auf die allgemeine Zahlungsfähigkeit, die Sicherheit, für die zu Markte gebrachten Waaren gute Preise in baarem Gelde zu erhalten, wuchs. Eisenbahnen wurden gebaut, Banken und Versicherungsanstalten errichtet, Bergwerke in vervielfachtem Maßstabe ausgebeutet, Fabriken in riesenhaftem Umfange angelegt, jedem Gedanken eines industriellen Genies, der Erfolg verhieß, stellte

sich das Capital in reicher Fülle zu Gebote. Jede vernünftige und der Culturstufe der Zeit angemessene Production reizt die Consumtion, sobald nicht Hindernisse durch bevormundende Maßregeln, wie sie auch den Namen haben mögen, ihr entgegentreten. Das Mittel, welches den Unternehmungsgeist weckte und nach und nach in die einzelnen Gewerbszweige geleitet wurde, war die Preiserhöhung. So trat ein erhöhtes Bedürfniß ein und die Preise der meisten Bedürfnisse steigerten sich zu einer fast beispiellosen Höhe. Die gesteigerte Production, durch die höhern Preise herbeigelockt, steigerte die Preise der Rohstoffe für die einzelnen Zweige, bis durch reichhaltiges Angebot die Preise der Fabrikate wieder herabgedrückt wurden und sich endlich auch in Bezug auf die Rohstoffe dieselbe Reaction gegen die Preissteigerung geltend machte, wie in Bezug auf die Waaren. Baumwolle erreichte 1850, Leinen 1851, Wollwaaren 1853, Wolle 1851, Eisenwaaren 1852, Roheisen 1853 den Gipfelpunkt. Die Nahrungsmittel hatten 1854 noch nicht den höchsten Preis erlangt und möglicher Weise steigen die Preise von 1856 noch höher als die von 1855. Die Preissteigerung bei den Nahrungsmitteln: Roggen, Weizen, Fleisch u. s. w. trat am spätesten, aber auch am energischsten auf, da sie den gemeinsamen Rohstoff für alle Zweige der Production, den Rohstoff für die Production der von allen ge- und verbrauchten menschlichen Arbeitskraft bilden. Der allgemein erwachte Unternehmungsgeist vervielfältigte die Productivität der vorhandenen Arbeitskräfte, die Arbeiter fanden bessere und lohnendere Arbeit, die Nachfrage nach Arbeit vermehrte die Zahl der beschäftigten Arbeiter und verlängerte die Zeitdauer ihrer Beschäftigung. Die verbrauchte Arbeitskraft mußte durch den größern Verbrauch von Nahrungsmitteln ersetzt werden und dazu waren vielfache Mittel durch den erhöhten Arbeitslohn der Arbeiter vorhanden. Alle Productionsvermehrungen führten zum Schluß zu einer zunehmenden Nachfrage nach Lebensmitteln und da die Landwirthschaft mit ihrer gegenwärtigen Lebensmittelerzeugung den vermehrten Bedarf nicht zu decken vermag und ihr noch außerdem natürliche, in der Witterung gelegene Hindernisse in den Weg traten, so war die Folge dieser Entwickelung — die Theuerung der Lebensmittel.

So ist also das Gold, das schon einmal den Wettkampf der Völker nach der Entdeckung der neuen Welt entzündete und zahllose Menschenleben opferte, wieder das Unglück der Menschen geworden? Es würde so sein, wenn das Gold der einzige Reichthum der Menschen, das einzige productive Element wäre. Gold ist Capital, Reichthum und productives Element, aber es ist nur ein kleiner Theil jenes Capitals, welches durch die Productionskraft des Menschen gebildet wird und keine äußerlich gesteckten Grenzen kennt. Wer Gold spart, Thaler auf Thaler häuft, ist ein guter Wirth für sich und ein erfreulicher Gegenstand für lachende Erben; volkswirthschaftlich ist das Sparen nur dann, wenn das Genie des Unternehmers und der Fleiß des Arbeiters das Ersparte zu neuen Productionen verwendet und so das Capital in seinen proteusartigen rasch auf einander folgenden Verwandlungen der Consumtion immer und immer wieder dient. Die menschliche Productivität

wird aber nur dann zu neuen Anstrengungen friedlicher Eroberung aufgefordert, wenn der Unternehmer die Gewißheit des Gewinns hat und weiß, daß er Abnehmer seines Products findet. Der lohnende Preis der Producte und Fabrikate ist der Sporn zu rastloser Thätigkeit und schafft den wirthschaftlichen Muth. Steigen die Preise, so beginnt die Production neue Anstrengungen, um die Producte zu vervielfältigen und diese zur neuen Production führende Steigerung der Preise ersetzt den Mangel, dessen Ende die Wohlfeilheit wird. Als im Jahre 1855 die fruchtbaren und reichen Gegenden Deutschlands für ihre geernteten Oelfrüchte einen noch nie dagewesenen Preis trotz guter Ernte erhielten, war der Mangel nachgewiesen. In dem Spätjahre 1855 beeiferten sich alle strebsamen Landwirthe, wo es auf den Feldern wegen der Fruchtfolge nur möglich war, Oelfrüchte auszusäen. Oelfrucht reiht sich an Oelfrucht und die Folge wird die Wohlfeilheit dieser Frucht im Jahre 1856 sein. Im Jahre 1855 war die Theuerung der Oelfrüchte ein Zeichen, daß die landwirthschaftliche Production in dieser Frucht hinter den übrigen Productionszweigen zurückgeblieben sei, sie ist aber zugleich das Mittel geworden, durch welche das Gleichgewicht sich wieder herzustellen sucht. Sie führte zu einer unmittelbaren Ausdehnung der landwirthschaftlichen Production, zur Verbesserung und Ausdehnung der Cultur, zu reichern Ernten. Jedes künstliche Mittel, die Preise herabzudrücken, verewigt den Mangel, verzögert die Ausdehnung der Production und fügt der Wirthschaft des Volks einen unersetzlichen Verlust zu. Dem ungleichmäßigen Aufschwunge der Industrie, bei welchem sich Intelligenz und Capital verhältnißmäßig weit stärker der Fabrikation, dem Bergbau u. s. w., als der Landwirthschaft zuwendeten, mußte eine steigende Theuerung der Lebensmittel folgen. Je weniger Hindernisse vorhanden sind, der Landwirthschaft ihren verhältnißmäßigen Antheil an Capitalien und intelligentem Unternehmungsgeiste zu entziehen, je mehr alle Hindernisse entfernt werden, die sich einer freien und in Folge dessen auch gleichmäßigen Ausbreitung der materiellen und moralischen Productionskräfte über das gesammte Gebiet der Oekonomie entgegenstellen, um so eher wird die Theuerung auf das mindeste Maß herabsinken.

Mögen unsere Leser in jenen Landstrichen Deutschlands, wo die Landwirthschaft auf einer hohen Stufe steht und bedeutenden Gewinn abwirft, mögen namentlich unsere Leser in den fruchtbaren Theilen Sachsens, wo von vielen Städtebewohnern nicht ohne Neid auf das Blühen und Gedeihen der Landwirthschaft gesehen wird, mögen sie bedenken und erwägen, daß die reiche und gesegnete Landwirthschaft keine große örtliche Ausdehnung hat, daß sie nur auf kleine Landestheile beschränkt ist und ihr der Ruhm gebührt, als Beispiel zur Nachahmung zu dienen. Wenn Viele glauben, daß in jenen Gegenden bereits der Höhepunkt erreicht sei und daß jede weitere Anstrengung zum Nachtheil der Landwirthe und zur Entwerthung der Güter führen müsse, so wollen wir ihnen nur die Thatsache entgegen halten, daß jedes neue Jahr neue Fortschritte, neue Erhöhung des Grundwerths zeigt und daß gerade diese Erscheinung — wenn sie auch die Theuerung wegen des

noch geringen Umfangs einer reichen Landwirthschaft nicht verhindern kann — vor den Schrecken der Hungersnoth bewahrt hat. Es mag Gegenden geben, wo die Landwirthschaft mehr Capital besitzt, als die Industrie und das Gewerbe, dieses Capital hat die Landwirthschaft durch erlangte Freiheit mit Gebarung ihres Bodens erhalten; auch Industrie und Gewerbe werden es erlangen, wenn sie sich von den lästigen Fesseln des Zunftzwangs zu befreien suchen, und aufhören, den entgegengesetzten Weg zu verfolgen. Die vielen mit der Muttermilch eingesogenen Vorurtheile, die sich in den Städten, namentlich den kleinern, festgesetzt haben und von vielen Seiten trotz bessern Wissens aus unbekannten Gründen gepflegt werden, müssen überwunden sein, um gleiche Verhältnisse herzustellen. Doch diese Frage gehört nicht hierher, obgleich dieser Zustand des Verfalls der kleinern Gewerbe die Theuerung doppelt drückend macht, nur möchte die Verschiedenartigkeit der Zustände in den einzelnen Ländern zugleich darauf hinweisen, daß ihre Entwickelung zu einem gleichmäßigen Verhältniß nur durch eine allgemeine Verkehrserleichterung zu ermöglichen sei, und jede Schranke ein Hinderniß ist. Was dadurch anscheinend vielleicht dem einen Theile gegeben wird, wird dem andern entzogen und dadurch ein drückendes Mißverhältniß erzeugt.

Die Entfesselung des Grundbesitzes durch Beförderung der Theilung gemeinsamer Bodenfläche (Gemeindetheilung), durch Zusammenlegung (Verkoppelung) zerstreuter Grundstücke desselben Eigenthümers, durch Bestimmungen über Ent- und Bewässerung, durch Ablösung der lehns- und gutsherrlichen Rechte, durch Beseitigung servitutischer Befugnisse gegen Entschädigung u. s. w., haben ihre segensreichen Rückwirkungen auf den Ertrag unzweifelhaft geäußert, so daß es kaum ernstlich noch principielle Gegner der Entfesselung des Grundbesitzes giebt. Die amtlichen Mittheilungen der Regierungen über lange Jahresreihen setzen die Segnungen der Maßregeln und ihre außerordentlichen Erfolge in Gewißheit. Wer aus den regelmäßigen Bekanntmachungen über die österreichische Grundentlastung ersieht, wie dort das unmöglich Geglaubte — nämlich die Beseitigung aller Abhängigkeitsverhältnisse gegen Entschädigung auf gesetzlichem Wege — binnen wenigen Jahren geschehen, der muß überzeugt werden, wenn er nicht absichtlich gegen die Wahrheit sich absperrt.

Ungeachtet dieser Befreiungen des Grund und Bodens von lästigen Fesseln einer längst entschwundenen Vergangenheit, ist dem Capital und Unternehmungsgeist in den meisten Theilen des Continents, namentlich in Deutschland, der Weg noch nicht vollständig geöffnet, sich des landwirthschaftlichen Betriebs zu bemächtigen. Der Verkehr mit den Grundstücken ist noch nicht frei und die Verhandlungen über den Art. 42 der Verfassungsurkunde Preußens und dessen Abänderung im Hause der Abgeordneten lehren, daß wir noch weit von diesem Ziel entfernt sind. Das Hauptcapital der Landwirthschaft ist der angebaute Grund und Boden, derselbe ist durch Sitte, Gesetzgebung und hohe Besteuerung bei Besitzwechsel durch Stempel, Sporteln u. s. w. dem lebendigen übrigen Verkehr gegenüber höchst schwerfällig, um wie

dem Unternehmungsgeiste gleichen Schritt halten zu können. Der wirthschaftlichen Bewegung in der Landwirthschaft ist es nicht immer erlaubt, mit derselben Rücksichtslosigkeit die guten und schlimmen Consequenzen der wirthschaftlichen Führung des Unternehmens zu ziehen, wie in den übrigen Gewerben, damit der Landwirth mit seinen productiven Kräften das Höchste leiste, was er zu leisten fähig ist.

Die freie Veräußerlichkeit und Theilbarkeit des Bodens hängt mit der Frage, ob die große oder die kleine Cultur zweckmäßiger sei, sehr wenig zusammen und die Vertheidiger der Theilbarkeit wollen weder die Zerstückelung ins Unendliche, noch die Zusammenballung ins Unendliche. Ob Zerstückelung, ob Zusammenballung des Grundbesitzes, ob Ausschlachten eines Bauernhofes zu kleinen Parzellen, ob Einschlachten zum Bestandtheile eines großen Gutes zweckmäßig und nützlich ist, das ist im Allgemeinen gar nicht zu entscheiden; es hängt in jedem einzelnen Falle von den Umständen ab. Diese Umstände kann aber nur allein der Landwirth ermessen, da er durch Verwendung seines Capitals im Grundbesitz am besten sich berechnet, wie er dasselbe in seinem Interesse und im Interesse der Gesellschaft durch reichliche Production rentabel macht. Die freie Beweglichkeit gestattet den landwirthschaftlichen Etablissements, die für ihren Betrieb geeignetste Form anzunehmen, welche den Grundbesitz in die Hände derjenigen bringt, die im Stande sind, den höchsten Ertrag daraus zu erzielen, und die, eben weil sie dazu im Stande sind, den höchsten Preis dafür zahlen können. Die agrarische Politik der meisten Staaten beschränkt alle die hierzu nothwendigen Kenntnisse und Erfahrungen auf das Ermessen der Regierungsorgane, diese treten an die Stelle der Käufer und Verkäufer, um jenes nicht zu regierende und zu regelnde Wesen und Gewirre, das man Verkehr nennt, zu regieren und zu regeln. So hält die Sitte und die staatliche Bevormundung des Verkehrs mit Grundstücken sowohl die feudalistische Fesselung des Grundbesitzes als die Zerstückelung desselben in der Hand und wenn auch angenommen werden kann, daß stets das Gute gewollt wird, sehen wir den Verkehr mit Grundstücken unter der Last des Optimismus seufzen. Zuckt bei der Frage: „was soll geschehen, um die Sorge der Theuerung zu erleichtern und die Noth zu lindern? wer soll helfen, daß wir unser täglich Brod haben?" die Gesetzgebung, die erste Zuflucht des von der Noth aufgestachelten kurzsichtigen Vorurtheils, die Achseln und bekennt sie, daß ihre Macht hier zu Ende geht, so liegt auf der Hand, daß auch ihr Grenzen gesteckt sind und daß diese immer enger werden, je mehr sie sich bemüht, ihren Einfluß auf den Verkehr geltend zu machen.

Diese Grenzen der Gesetzgebung werden recht deutlich, sobald die Vorschläge, die bei allen Theuerungen des Getreides wieder auftauchen und nur hier und da eine andere Form annehmen, in ihrer Nichtigkeit dargestellt und beleuchtet werden. Das Geschrei gegen den Kornwucher ist allerdings ziemlich verschollen, aber an dessen Stelle sind Vorurtheile getreten, die um so nachhaltiger auftreten, da sie für den Unkundigen den Schein der Wahrheit für *sich haben* und eine Kenntniß des landwirthschaftlichen und kaufmännischen

Verkehrs voraussetzen, den wir in der großen Menge vergebens suchen. Consignirt die vorhandenen Vorräthe, verbietet die Spiritusbrennerei, hebt die Getreidebörsen auf und bestraft die Differenzgeschäfte! hört man täglich rufen, und die Gesetzgebung, wenn sie dem Andrängen widerstanden, tröstet für die Zukunft mit Einführung von Magazinen, sobald billigere Zeiten den Ankauf von Getreide ohne große Opfer und Verluste möglich machen.

Die Theuerung der nothwendigsten Lebensbedürfnisse regt den Volkswirth, der die Erscheinung nach den allgemeinen Verkehrsgesetzen zu erklären hat, zu ernstem Studium an. Er muß, um eine richtige Antwort geben zu können, Production und Handel beobachten, wie sie sich seit dem Beginn der Ernte gestaltet haben. Die Statistik, seine Dienerin, läßt ihn hier gewöhnlich im Stich, da der Verkehr dem mühseligen Sammeln und Herbeischaffen der nöthigen Materialien vorauseilt. Es gehört geradezu in das Bereich der Unmöglichkeit, die Vorräthe der letzten Ernte und die Zufuhr der einzelnen Hauptmärkte festzustellen, um darauf ein sicheres Urtheil zu gründen. Und wenn wirklich die Statistik im Stande sein könnte, die Erzeugnisse der Ernte und die aufgespeicherten Vorräthe zur rechten Zeit aufzuzeichnen, wer kennt die Verzehrungsfähigkeit des Volks und die Zu- und Abfuhren des Auslandes? Die Größe der Zufuhren ist von dem Preise abhängig, den wir bezahlen. Drücken wir durch das Bewußtsein, daß die Vorräthe reichen, die Preise herab, so fehlen die Zufuhren, welche das Ausland auf unsern Markt bringt, und desto mehr geht der Ertrag unserer Ernte in das Ausland, wo bessere Preise bezahlt werden. Das Schlimmste dabei aber ist, daß die Consumenten rascher die Vorräthe verzehren. Was für 12 Monate hinreichen soll, ist in 10 Monaten verzehrt und wir haben eine Hungersnoth von 2 Monaten. Man hat in verschiedenen Ländern aus der Berechnung des Ernteertrags in einem als Norm angenommenen bestimmten Landestheile auf die Ernteerträge des ganzen Landes einen Schluß gezogen und danach die Zukunft der Preise zu berechnen gesucht. Sie haben jedoch bisher alle Vorausbestimmungen nicht erfüllt und sie konnten es nicht, da noch ganz andere Elemente, aus denen sich der normale Preis entwickelt, vorhanden sind. Wenn im Jahre 1856 dieselbe Ernte erzielt wird, als im Jahre 1855 erzielt worden ist, so folgt daraus noch nicht, daß die Preise dieselben sein müssen. Sind die Arbeiter 1856 besser beschäftigt und gelohnt, als 1855, treiben zahlreiche Eisenbahn- und industrielle Unternehmungen auf dem Arbeitsmarkte die Löhne in die Höhe, ist die Lebendigkeit des Verkehrs und der Absatz nach dem Auslande größer, so wird mehr consumirt und der Preis, welcher durch die Kenntniß der vorhandenen Vorräthe eine gleichmäßig über das ganze Jahr vertheilte Consumtion des uns zu Gebote stehenden Verzehrquantums herbeiführen soll, muß 1856 höher stehen als 1855. Sinkt dagegen die Thätigkeit der Gewerbe, nimmt der Unternehmungsgeist rasch ab, so wird auch mit dieser Abnahme eine Abnahme der Getreidepreise verbunden sein. Die Chancen des Geldmarkts, die Möglichkeit gewerblicher Krisen, die Möglichkeit einer noch blühendern Entfaltung der gewerblichen Thätigkeit, die größere Kauf-

fähigkeit der Consumenten, sind eben so mächtige auf die Preise einwirkende Elemente, als die Ernteerträge. Was dann aber, wenn das Resultat der Berechnung eine schlechtere Ernte nachweist, als die des vorhergegangenen Theuerungsjahres? Wir erinnern uns zwar, nie einen solchen officiellen Bericht gelesen zu haben, vielmehr werden die etwa zu Befürchtungen Anlaß gebenden Resultate durch Hoffnungen auf alte Vorräthe, Zufuhren, Sparsamkeitsempfehlungen u. s. w. paralysirt, aber sie sind doch möglich! Was dann? Die Angst, die gefährlichste Gegnerin des Verkehrs, beginnt die Oberhand zu gewinnen, der Handel und die Gewerbe stocken — und eben weil dies geschieht, verringert sich die Zehrkraft, und es wird gespart und was die befürchtete Theuerung nicht nimmt, wird in Handel und Industrie geopfert. Ein ganz anderer Regulator ist der Verkehr, er ist einem guten Wirth zu vergleichen, der sich in seiner Consumtion nach der Decke streckt, der nicht für den nächsten Tag, sondern auch für die Zukunft sorgt, der sich hütet, Alles zu verzehren, was er hat, vielmehr auf die Bildung eines Reservefonds für schlechte Zeiten bedacht ist. Seine Mittel, die Consumtion des Jahres-Productes nach allen diesen Rücksichten zu regeln, sind die Preise. Sieht der gute Hausvater, daß Mangel vorhanden ist, so muß er mit seinen Vorräthen sparen. Da er gewohnt ist, die Verzehrung seines Einkommens so einzurichten, daß er damit nicht bei dem Eintritt der Ernte fertig ist, sondern daß er damit noch eine Zeit lang in das neue Erntejahr reichen kann, so muß er einen Reservefonds bilden, um außerordentlichen Zufällen, z. B. verspäteter Ernte, begegnen und die Schwankungen seiner Jahreseinnahme ausgleichen zu können. Er wird dann nach der Ernte, durch Erfahrung sorglich gemacht, sein Verzehren so einrichten, daß er mit seinem neuen Jahreseinkommen wieder eine Zeit lang über das Rechnungsjahr hinaus reicht und den aufgezehrten Reservefonds außerdem wieder zu ersetzen suchen. Nur so wird er wieder in das alte durch wirthschaftliche Gründe gebotene Geleise kommen. Dieselbe Politik verfolgt der Verkehr. Sind die Ernteerträge gering, die Reservevorräthe aufgezehrt, so vertheilt er die Consumtion auf eine längere Frist, dies geschieht, daß sich die Preise hoch stellen und dadurch die Consumtion so eingeschränkt wird, daß sie erst in 14 Monaten braucht, wozu sie sonst nur 12 Monate nöthig hatte. Dazu giebt beim Getreidehandel die Gewohnheit der Landwirthe die beste Bürgschaft. Der Landmann drischt sein Getreide nicht sofort nach der Ernte aus, da er eine gewisse Zeit über die Ernte hinaus noch zu einem großen Theil von der alten Ernte zehrt und weil gleichzeitig die Feldbestellung die ländlichen Arbeitskräfte in hohem Grade in Anspruch nimmt. Das neue Korn findet sich bei knappen Ernten daher mehr in der Scheune als auf dem Markte, die unbefriedigte Nachfrage steigert die Preise, die Theuerung führt zur Sparsamkeit und so bringt die Gewohnheit der Landwirthe den wirthschaftlichen Proceß der Production und Verzehrung bald wieder in das Geleis. Es liegt in dieser Wirthschaftsmethode wohl auch mit der Grund, wie die niedrigsten Monatsmittelpreise weitaus am häufigsten in dem December (für Weizen 9mal, für

Roggen und Gerste 8mal), wo ausgedroschen ist, die höchsten dagegen am häufigsten in dem November stattfinden (für Weizen 6mal, für Roggen 8mal, für Gerste 7mal in den Jahren 1832—1854). Vergl. Heft 1. der Zeitschrift des Statistischen Büreaus in Sachsen: Tabellen der sächsischen Durchschnitts-Mittelpreise der vier wichtigsten Getreidearten. Der gelehrte Verfasser dieser Zusammenstellung deutet sehr bestimmt darauf hin, daß die Consignation der Ernteerträge nur nachtheilig auf den Preis wirken könne, indem er die Ursachen der Theuerung durchaus nicht so sehr auf Rechnung schlechter Ernten oder überhaupt des verminderten Angebots als auf Rechnung der „gesteigerten Nachfrage" setzt. Die Zunahme der Nachfrage ist aber keineswegs blos eine Folge der Zunahme der Bevölkerung gewesen, sondern es hat der Aufschwung mehrerer Zweige der industriösen Betriebsamkeit zugleich in den betreffenden Klassen eine pro Kopf größere Consumtionsfähigkeit hervorgerufen. In sofern ist das wirkliche Hungerleiden der arbeitenden Klasse bei den jetzigen hohen Preisen nicht so groß und umfangreich als in frühern Jahren (z. B. 1847) bei gleich hohen Preisen.

Wenn wir die Consignation der Ernteerträge zur Herabdrückung der Preise für nutzlos, ja für schädlich halten, so sind wir weit entfernt, damit statistische Erhebungen zu verwerfen, das wäre gegen das eigne Fleisch und Blut gehandelt. Diese dienen der Er- und Begründung volkswirthschaftlicher Lehren und dürfen nicht zu Maßregeln gegen den Verkehr gemißbraucht werden. Wir hoffen vielmehr, daß das Endresultat der Wissenschaft der Statistik die gänzliche Entfesselung des Verkehrs von allen Statuten, Reglements und Gesetzen sein wird. So bedauern wir auch, bei gegenwärtigem Stande der Preisbewegung durch den Verkehr, daß die statistischen Erhebungen noch nicht das Mittel bieten, dieselbe auch mit Zahlen genauer zu begründen und damit auch bestimmter zu begränzen.

Als eine andere Maßregel der „Theuerungspolitik" wird das Verbot der Spiritusbrennerei dringend empfohlen, diese Empfehlung geschieht um so heftiger, da dadurch zugleich eine Verringerung des Branntweins, des „Erbfeindes des Menschengeschlechts" erreicht werden soll. Statt Branntweins „nährende Kartoffel!" ist gewiß eine schöne Idee, aber sie ist nur eine Phrase. Der Branntwein enthält allerdings keine nährenden Stoffe, aber mäßig und als Anregungsmittel genossen, ist er noch immer unentbehrlich. Wenn alle Welt Wein trinken könnte, würde der Fusel überflüssig sein und kaum mehr Abnehmer finden. Die Kartoffel, die fast überall wie ein unentbehrliches Labsal der Armen angepriesen wird und doch schon ganze Generationen — das sächsische Erzgebirge kann davon erzählen — in Elend gebracht, ist ein sehr schlechtes Nahrungsmittel für Menschen und Vieh. Ihr übermäßiger Genuß schwächt Leib und Geist, und füllt den Magen ohne zu nähren. Die Kartoffel wird — hierauf kommt es doch vorzüglich an — das Getreide nicht ersetzen. „Die Mittel," sagt Engel (die Branntweinbrennerei in ihren Beziehungen zur Landwirthschaft u. s. w.) „sind daher erwünscht und hoch und theuer zu halten, die eine chemische Umwandlung oder Ab-

scheidung der stickstofffreien und eine Concentration der plastischen, für die Blut- und Fleischerzeugung bestimmten Nahrungsstoffe bewerkstelligen. Eines der großartigsten dieser bis jetzt bekannten Mittel ist die Branntweinbrennerei. Der deutsche Landwirth treibt die Brennerei nicht des Branntweins wegen, sondern er brennt Branntwein, um das ihm unentbehrliche Mastfutter, in welchem die Proteinsubstanzen im Verhältniß zu den übrigen wie 1 : 5 gemischt sein sollen, zu gewinnen. Durch das Vieh und namentlich das wiederkäuende wird dieses Futter zu stickstoffreichern und im höhern Grade plastischen Nahrungsmitteln verarbeitet, zu Milch, Butter, Käse und Fleisch. Gleichzeitig sind im Dünger dieser Thiere die befruchtenden Elemente vorhanden, um den Pflanzenwuchs der Aecker und Wiesen von Neuem zu beleben und den Kreislauf der bessern Ernährung der Menschen durch die geeignete Ernährung der Thiere zu beginnen." So erhalten wir statt der schlechten Kartoffel, die der stickstofffreien, wärmeerzeugenden Stoffe zu viele, der plastischen Blut und Fleisch bildenden Substanzen zu wenige hat, nährende Milch, Butter, Käse, Fleisch und Aussicht auf gute Ernten. Nur wer die Bedeutung des Branntweinbrennens für den Umfang der Production und die Art der Verzehrung nicht kennt, wer es nicht weiß, welch nothwendiges Glied des Ernährungsprocesses dasselbe bei einer bestimmten Entwickelungsstufe der Landwirthschaft bildet, kann ein Verbot des Spiritus- und Branntweinbrennens bevorworten, denn es producirt künstlichen Mangel und zwingt den Menschen zur Verzehrung schlechter Nahrungsmittel. Ein gleich großer Nachtheil würde darin auch für das Gedeihen der Landwirthschaft und deren Rentabilität liegen. Der Landwirth, der für 1000 Thlr. Spiritus producirt, findet in den Rückständen ein vorzügliches Viehfutter von 410 Thlr. Werth. Von den Rückständen seiner Brennerei ernährt er einen Theil seines Viehbestandes. Fällt diese Nahrung, die besser ist als die Kartoffel, weg, so muß er seinen Viehbestand vermindern. Mit der Verminderung des Viehbestandes vermindert sich der Dünger, den er zur Erhaltung der Productionsfähigkeit seiner Felder brauchte, und im nächsten Jahre geben die ausgesogenen Felder weniger Früchte. Natürliche Folge ist: schlechte Ernte, hoher Preis u. s. w., also das gerade Gegentheil von dem, was man will. Da die Steuervergütung für ausgeführten inländischen Branntwein durch die Zollvereinsregierungen „in Betracht der dermalen außergewöhnlich gestiegenen Preise des Getreides und anderer Nahrungsstoffe" aufgehoben ist und dieselbe wegen der Abgabe von Branntwein durch Besteuerung des Maischraums große Aehnlichkeit mit einem Ausfuhrverbote hat, so hat die Spiritusbrennerei ohnehin mit Schwierigkeiten zu kämpfen. Es wird zwar kein Spiritus an das Ausland verkauft, dafür kauft es uns aber mehr Getreide zur Spiritusfabrikation ab und entzieht der heimischen Consumtion die vortrefflichen Nahrungsstoffe und Productionsmittel, welche die Brennerei als Viehfutter zurückläßt.

Mit diesen hauptsächlichsten Angriffen auf die Landwirthschaft — daß *die landwirthschaftlichen* Vereine die Getreidepreise hinaufschrauben, glaubt

kein vernünftiger Mensch mehr — gehen die Angriffe auf die Börse und die Getreidehändler Hand in Hand. Die Börsen und die dort verabredeten Differenzgeschäfte bringen die Theuerung, sagen Viele, fort mit den Börsen, fort mit den Differenzgeschäften! Man ist gewohnt, das Treiben an der Börse als ein „unmoralisches," wohl gar „betrügerisches Spiel" zu verdammen, gegen welches die Polizei einschreiten müsse. Die Sache hat allerdings ihre böse Seite und es läßt sich die Börse kaum ohne Schwindler und Schwindelgeschäfte denken, Kriegslisten und Intriguen sind an der Tagesordnung, Unwahrheiten und Geldopfer werden nicht gescheut, Furchtsamkeit und Kühnheit, Bedenklichkeit und blindes Dreinschlagen spielen ihre Rolle. Die Gemüther der Börsenmänner sind erhitzt, Hausse und Baisse liefern sich die heißesten Gefechte: die eine ist in ihrem Vertrauen, die andere in ihrem Mißtrauen unbesiegbar. Angebot und Nachfrage treten auf der Börse mit Fleisch und Blut auf, mit Leidenschaft und Schlauheit, um durch einen drastisch lebendigen Kampf den täglichen Marktpreis herzustellen. Wir gestehen offen, daß Börsenspieler und Börsenschwindler uns nicht zu den liebenswürdigsten und interessantesten Erscheinungen gehören, aber wir finden in der raschen und ungehinderten Entwickelung des Börsengeschäfts das einzige und sicherste Mittel, dasselbe von einer Ueberwucherung durch jenes Spiel zu befreien. Es ist möglich, daß es auf den Börsen zu London und Amsterdam solider hergeht, als in Berlin, Breslau oder Dresden, aber es gab auch eine Zeit, wo von den Schwindelgeschäften an der Londoner Börse gesprochen wurde und wenn sie verschwunden sind, ist es sicherlich nicht Polizeimaßregeln zu verdanken, sondern der Grund in der immer mehr sich geltend machenden Freiheit des Handels zu suchen. Wenn die Börse von der Möglichkeit einer vorübergehenden Aufhebung der Getreidezölle, dem Verbot der Spiritusbrennerei, Aus- und Einfuhrverboten, Ausweisung von Pfuschmäklern u. s. w. in Allarm gesetzt werden kann, ist die Speculation eine unsichere und zu Schwindel geneigte. So geschieht es denn, daß das Capital, vorsichtig nach allen Richtungen, sich nicht wagt, den Kampf zu eröffnen, sondern dies minder soliden und vorsichtigen Abenteurern überläßt. Jemand muß ihn aber doch eröffnen, Einer muß doch endlich als Führer in dieser Ungewißheit dienen. Wie dem nachrückenden Gros eines Belagerungscorps der Mineur, wie der Colonisation eines jungfräulichen Landes der einzelne Ansiedler mit seiner Thätigkeit voranschreitet, so gehen dem soliden Capital die Besitzlosen, die nichts als ihren Credit einsetzen, die Speculanten im Kornhandel voraus. Weil sie nur wenig wagen, können sie sich leichter daran machen, ein den Schwankungen ausgesetztes Geschäft abzuschließen; weil sie von der Hoffnung auf Gewinn getragen werden, dürfen sie es unternehmen, Monate vorher und in völliger Ungewißheit über das Resultat zu kaufen. Erst wenn durch sie eine Bahn gebrochen und ein Weg geebnet ist, auf dem ein Fortschreiten alsdann nicht mehr außerhalb des Bereiches der Sicherheit liegt, wenn die Preise durch die Nachfrage und das Angebot eine gewisse Festigkeit erlangt haben, tritt das Capital, das nun einen Führer

hat, auf und nimmt Besitz von seinen Rechten. Die Dienste also, die der Speculant dem soliden Kaufmann leistet, sind sehr wesentlicher Natur und sie werden dann erst entbehrlich werden, wenn der Getreidehandel aus seinen Kinderschuhen, in denen er sich jetzt noch bei uns befindet, getreten ist und eine bestimmtere und festere Haltung angenommen hat. Dann werden aber auch die „Spieler" und „Schwindler" von selbst und ohne Polizei verschwunden sein. Ueberhaupt läßt sich der Börsenschwindel gar nicht verbieten, da Niemand wissen kann, wo er anfängt oder wo er aufhört und da die Unterscheidung zwischen soliden und Schwindelgeschäften nicht ausführbar ist. Als im Jahre 1825 die Gesetzgebung über die Börsengeschäfte diese Frage einer Berathung und Revision unterwarf, erklärte sie geradezu, daß sie des „leichtsinnigen, unsittlichen und nachtheiligen" Börsenspiels unglücklicher Weise nicht Herr werden könne. Freilich kannte man damals nur die Geldbörse und fürchtete den Credit der eignen Staatspapiere durch ein Verbot der Schwindelgeschäfte zu gefährden. Als gegen Mitte der dreißiger Jahre die spanischen Papiere an der Berliner Börse zur Ueberspeculation, zum Schwindel und zu einer lebhaften Reaction Anlaß gaben, wurde das Zeitgeschäft in spanischen Papieren verboten und es fand dieses Verbot auf alle ausländischen Staatspapiere und zuletzt 1844, zur Zeit der Actienkrise, auch auf die sämmtlichen Eisenbahnpromessen und die ausländischen Eisenbahnactien statt. Diese Gesetzgebung ist jetzt noch in Kraft, hat aber durchaus kein Resultat gehabt. Es ist weltbekannt, daß an der Berliner Börse über ausländische Staatspapiere und Actien eben so ungenirt Geschäfte abgeschlossen werden, wie über inländische. Das Gesetz ist im Gegentheil nur den unehrlichen Börsenschwindlern eine Zuflucht; wenn sie sich Verpflichtungen, die zu ihrem Nachtheile ausgeschlagen sind, entziehen wollen, und dadurch das Hinderniß, daß das Börsengeschäft zu einem soliden werde. Man greift den materiellen Fortschritt, die Zunahme des Wohlbefindens und des Nationalreichthums und des Productes dieser Factoren, der Macht des Staats, im Mark an, wenn man durch Gesetze dieser Art dem Unternehmungsgeiste Fesseln anlegt und der soliden Speculation die Augen verbindet. So hat denn auch die preußische Regierung in der neuesten Zeit alle Anträge auf Beschränkung der Differenzgeschäfte im Getreidehandel zurückgewiesen. Da die diesfallsige Verordnung des Handelsministers vom 24. October 1855 dessen „Theuerungspolitik" enthält und die Maßregeln gegen unzulässige Steigerung der Preise der Lebensmittel für unnütz erklärt, so mag sie wegen ihres hohen Interesses hier einen Platz finden:

„In dem Zeitungsberichte für August und September 1855 spricht die königliche Regierung die Ansicht aus, daß es allgemeiner durchgreifender Maßregeln gegen die, die Preise der Lebensmittel in die Höhe treibende Speculation bedürfe und daß als eine solche Maßregel die Beschränkung der Zeitkäufe im Getreide sich empfehle. Dieser, mit den bisher befolgten Verwaltungs-Grundsätzen im Widerspruch stehenden Ansicht kann ich nicht beitreten. Dem Steigen der Getreidepreise in einer Gegend kann, abgesehen *von der* Beschränkung des Verbrauchs, nur durch den Bezug von Getreide

aus andern Gegenden, wo dasselbe weniger hoch im Preise steht, entgegengewirkt werden. Solche Bezüge sind der Natur der Sache nach nicht im Augenblick auszuführen, wie z. B. Bezüge aus Ungarn, den Donaufürstenthümern und den Vereinigten Staaten von Amerika eine lange Zeit erfordern. Der große Handel, welcher sich allein auf derartige Geschäfte einlassen kann, ist aber augenscheinlich außer Stande, dieselben zu unternehmen, wenn er nicht eine Gewähr dafür hat, das von ihm zu bestellende und vielleicht erst nach Ablauf von Monaten zu erwartende Getreide ohne Verlust abzusetzen und diese Gewähr kann er allein darin finden, daß sich andere Handeltreibende verpflichten, das Getreide zu einer bestimmten Zeit und zu einem bestimmten Preise abzunehmen. In diesem Sinne sind die Zeitgeschäfte, weit entfernt, die Getreidepreise unnatürlich zu erhöhen, eines der wenigen wirksamen Mittel, um dieselben auf ihrem natürlichen, d. h. auf dem Verhältniß des Angebots zur Nachfrage beruhenden Stande zu erhalten, und ein Verbot oder eine Beschränkung dieser Geschäfte würde, weit entfernt, auf eine Erhaltung oder Vermehrung der Getreidevorräthe hinzuwirken, nur eine Ergänzung derselben aus entferntern Gegenden unmöglich machen, also gerade das Gegentheil von dem zur Folge haben, was die königliche Regierung zu erreichen beabsichtigt. Ich verkenne nicht, daß es neben diesen, auf Lieferung effectiver Waare gerichteten Zeitgeschäften auch andere giebt, bei welchen es auf ein bloßes Börsenspiel unter den Contrahenten hinausläuft, und daß durch Geschäfte der letztern Art ein Steigen oder Fallen der örtlichen Getreidepreise über oder unter ihren natürlichen Stand herbeigeführt werden kann. Solche Schwankungen können indessen immer nur momentan sein, denn bei dem gegenwärtigen Zustande der Communicationsmittel, welcher es gestattet, große Getreidemengen ohne allzu bedeutende Kosten auf weiten Entfernungen zu bewegen, ist es nicht mehr die Nachfrage und das Angebot an der Börse einer Gegend oder eines Ortes, von welcher der Preisstand in dieser Gegend oder in diesem Orte abhängt, sondern es wird derselbe durch die gesammte Nachfrage und das gesammte Angebot an den Börsen eines großen Theils von Europa geregelt. Wenn z. B. in Düsseldorf die Getreidepreise durch Scheingeschäfte über ihre natürliche, d. h. jenem Preisverhältnisse entsprechende Höhe hinaufgetrieben werden sollten, wird es nicht fehlen, daß sie durch Offerten oder Bezüge effectiver Waare aus den belgischen oder niederländischen Häfen bald auf ihren natürlichen Stand zurückgeführt werden. Wünschenswerth würde es freilich sein, solche Scheingeschäfte zu verhindern, es sind jedoch hierzu wirksame Mittel nicht vorhanden, wenn man sich nicht der Gefahr aussetzen will, neben den fingirten auch die reellen Geschäfte zu treffen und dadurch weit mehr Unheil anzurichten, als Nutzen zu stiften. Die königliche Regierung wird wohl thun, in diesem Sinne, namentlich durch Benutzung der Presse, belehrend einzuwirken, um Vorurtheilen entgegenzutreten, wie solche nach Inhalt des Berichts sich z. B. in N. geäußert haben. Das dortige Geschrei über Kornwucher ist das sicherste Mittel, diesen Wucher hervorzurufen, denn es verleidet dem reellen Kaufmann die Lust, sich auf Getreide-

geschäfte überhaupt einzulassen, und spielt diese Geschäfte unsoliden Personen in die Hände."

Diese gesunde Handelspolitik wird im weitern Fortschreiten sicherlich gute Früchte tragen, zumal die Ausbildung und Verwohlfeilerung der Transportmittel nicht nur zwischen den verschiedenen Theilen eines und desselben Gebietes, sondern zwischen allen Ländern der Erde einen lebendigen gegenseitigen Verkehr auch mit dem Getreide gestattet und die extremen Verschiedenheiten der Fruchtpreise in den verschiedenen Ländern und die extremen Schwankungen derselben in verschiedenen Jahresperioden mehr und mehr ausgleicht. Wenn in früherer Zeit die ungeheuern Kosten des Transports den gegenseitigen Austausch der Getreidebedürfnisse unmöglich machten und jeder Bezirk in der Ernährung seiner Bevölkerung auf die eigene Kornproduction angewiesen und von den Schwankungen derselben abhängig war, so hat jetzt der Weltverkehr die Bewohner aller Zonen gewissermaßen zu einer großen Genossenschaft gemacht, welche die Ernten aller Länder nach Bedürfniß und Zahlungsfähigkeit unter sich vertheilt. Unter diesen Verhältnissen wird die früher sehr angepriesene, aber wohl nie zu großem Umfang gediehene und höchstens von Militärverwaltungen angewendete Magazinirung des Getreides überflüssig und kostspielig. In der Provinz Sachsen tauchte im Jahre 1854 die Idee auf, die Erfahrung, daß Getreide in unterirdischen Behältern (Silos) jahrelang aufbewahrt werden kann, in großem Maßstabe zur Magazinirung von Roggenvorräthen auszubeuten. Die Speculation der Silobanken wollte die Getreidepreise in weit aus einander liegenden Jahresperioden ausgleichen, sie wollte heute aufspeichern, um nach zwölf oder zwanzig Jahren uns und unsere Nachkommen zu nähren. Das Unternehmen ist nicht zu Stande gekommen, da die fortwährenden hohen Preise den Gewinn sehr problematisch machten und die natürliche Folge der Aufspeicherung eine noch größere Theuerung gewesen sein würde. Bei dem gegenwärtigen rapiden Entwickelungsgange der Verhältnisse läßt sich gar nicht übersehen, ob nach 20 Jahren überhaupt eine solche Magazinirung einen Nutzen haben oder nöthig sein kann. Nordamerika fängt an eine Getreideproduction zu entwickeln, welche alle bisherigen Kornkammern von Bedeutung weit hinter sich zu lassen und das in Cerealien zu werden verspricht, was Südamerika in Baumwolle war. Die gewaltig wachsende Bedeutung der Vereinigten Staaten und Canadas für den europäischen Getreidemarkt läßt sich schon aus der großen Einwanderung aus Europa, die sich in der Mehrzahl dem Ackerbau widmet, ermessen. Selbst der Amerikaner fängt den Ackerbau in umfassenderer Weise als früher zu treiben an, da er wohl einsieht, daß ein guter Gewinn dabei abfällt. So sind seit 1847 mehr als 12 Millionen Acres Land von den Vereinigten Staaten und öffentlichen Corporationen an den Ackerbau verkauft worden und der Preis des Landes in der Nähe der Eisenbahnen ist um das Doppelte und Dreifache gestiegen. Für den Transport sorgen Eisenbahnen, deren Zahl im steten Steigen ist, und Kanäle, die als erste Vorbedingung zu dem Aufschwung der Production in Nordamerika anzusehen sind. An Capital

und disponiblen Arbeitskräften fehlt es auch nicht, und so sind alle Elemente, die nöthig, vertreten. Sollte auch wirklich noch eine Zeit über die Entwickelung dieser Kornkammer hingehen, so werden die reichen Gegenden Ungarns, der Donaufürstenthümer und Rußlands ihren Segen uns indessen mittheilen können. Es giebt in der That keinen Grund, um anzunehmen, daß in Europa irgend einmal Mangel eintreten könne, wenn sich auch über die Höhe der Preise im Voraus etwas nicht bestimmen läßt, da diese von den Verhältnissen des Verkehrs in Handel und Industrie abhängen und hier wieder die politischen Ereignisse ihren Einfluß üben. Welchen großen Kornreichthum Oesterreich abzugeben im Stande ist, beweist die Thatsache, daß im Verlauf weniger Wochen und am Schluß des Jahres 1855 dreiviertel Millionen Metzen Körner in Ungarn für preußische Rechnung aufgekauft und über Oderberg und Bodenbach ausgeführt wurden und daß die Ausfuhr dieser enormen Quantität Brodfrucht und der noch größere Lärm, welcher über diesen Vorgang im Getreidehandel von allen en hausse Speculirenden angeschlagen wurde, nichts mehr bewirkte, als eine Preissteigerung von wenigen Kreuzern für Weizen, und von kaum 1 Gulden über die Mittelpreise von Roggen. Auf keinem Fruchtmarkte aber hat es an Waare gefehlt, sondern im Gegentheil an Abnehmern, sobald die Verkäufer Miene machten, die Preise ungebührlich zu steigern.

Wir geben zum Schluß noch einen Auszug aus den Tabellen, die Herr Professor Dr. Hülße in Dresden bei Gelegenheit eines Vortrags über die Getreidepreise auf Grund statistischer Nachrichten Dieterici's, des statistischen Vereins in Sachsen und Heunisch's aus Berlin, Dresden und Baden mitgetheilt und uns zur Benutzung gütigst überlassen hat. Von Berlin haben wir die Preise erst vom Jahre 1620, von Dresden erst vom Jahre 1600 an; für Baden kennen wir dieselben bis zum Jahre 1480 zurück und fügen sie bei, um die Preise des Getreides auch im 16. Jahrhundert zu zeigen. Die in der nachstehenden Tabelle aufgeführten Preise sind die für Korn (Roggen).

Uebersicht
der
Durchschnitts-, höchsten und niedrigsten Getreidepreise in Berlin, Dresden und Baden.

Jahre.	Berlin.		Dresden.		Baden.	
	Durchschnitts-	Höchster u. niedrigster	Durchschnitts-	Höchster u. niedrigster	Durchschnitts-	Höchster u. niedrigster
	Preis in Thalern.		Preis in Thalern.		Preis in Thalern.	
1480—1490	—	—	—	—	3/10	1481: 2/10 1484: 4/10
1490—1500	—	—	—	—	4/10	—
1500—1510	—	—	—	—	4/10	—
1510—1520	—	—	—	—	4/10	—
1520—1530	—	—	—	—	5/10	—
1530—1540	—	—	—	—	7/10	—
1540—1550	—	—	—	—	7/10	—
1550—1560	—	—	—	—	8/10	—
1560—1570	—	—	—	—	1	—
1570—1580	—	—	—	—	1 2/10	1572: 5/10 1574: 2 2/10
1580—1590	—	—	—	—	1 3/10	1584: 8/10 1587: 2
1590—1600	—	—	—	—	1 4/10	1596: 1 7/10 1599: 1 1/10
1600—1610	—	—	1 6/10	1606: 7/10	1 2/10	1600: 9/10 1609: 1 6/10
1610—1620	—	—	2 5/10	1618: 1 4/10 1621: 4 7/10	1 4/10	1610: 2 1617: 9/10
1620—1630	1 5/10	1624: 2 7/10 1628: 9/10	4	1623: über 10 1628: 1 3/10	1 9/10	1620: 9/10 1622: 3 1/10
1630—1640	1	1633: 7/10 1638: 2 5/10	2 2/10	1634: 1 2/10 1638: 3 7/10	2 9/10	1632: 9/10 1636: 4 6/10
1640—1650	1 3/10	—	1 5/10	1644: 2 1649: 1	1 7/10	1640: 2 8/10 1647: 9/10
1650—1660	1 1/10	1652: 2 1/10 1656: 6/10	1 2/10	1657: 9/10 1661: 1 6/10	1 1/10	1650: 2 2/10 1653: 7/10
1660—1670	1 4/10	1662: 2 2/10 1669: 8/10	1 3/10	1662: 2 4/10 1669: 6/10	1 2/10	1662: 2 5/10 1668: 7/10
1670—1680	1 2/10	1670: 8/10 1676: 1 7/10	1 3/10	1683: 8/10 1689: 2 4/10	1 4/10	1671: 5/10 1675: 2 4/10
1680—1690	1	1685: 1 8/10 1686: 7/10	1 2/10	1682: 7/10 1684: 1 9/10	1 3/10	1683: 8/10 1689: 2 4/10
1690—1700	1 7/10	1690: 1 1699: 3 7/10	2 2/10	1694: 2 8/10 1699: 1 3/10	2 9/10	1695: 5 3/10 1698: 8/10
1700—1710	1 4/10	1700: 3 7/10 1706: 1	1 4/10	1706: 1 2/10 1703: 1 7/10	2	1701: 1 5/10 1709: 3 6/10
1710—1720	1 8/10	1716: 1 2/10 1719: 2 4/10	2 2/10	1716: 1 6/10 1720: 3 1/10	2	1713: 3 3/10 1719: 1 1/10

Jahre.	Berlin.		Dresden.		Baden.	
	Durchschnitts-	Höchster u. niedrigster	Durchschnitts-	Höchster u. niedrigster	Durchschnitts-	Höchster u. niedrigster
	Preis in Thalern.		Preis in Thalern.		Preis in Thalern.	
1720—1730	$1\frac{6}{10}$	1720: $2\frac{6}{10}$ 1722: 1	$1\frac{7}{10}$	1723: $1\frac{2}{10}$ 1727: $2\frac{8}{10}$	$1\frac{3}{10}$	1725: $1\frac{9}{10}$ 1728: $1\frac{1}{10}$
1730—1740	1	1730: $1\frac{1}{10}$	$2\frac{1}{10}$	1733: $1\frac{6}{10}$ 1740: $2\frac{8}{10}$	$1\frac{9}{10}$	1735: $2\frac{7}{10}$ 1738: $1\frac{2}{10}$
1740—1750	$2\frac{1}{10}$	1746: $2\frac{8}{10}$ 1748: $1\frac{6}{10}$	$2\frac{1}{10}$	1746: $3\frac{1}{10}$ 1748: $1\frac{5}{10}$	$2\frac{8}{10}$	1747: $2\frac{6}{10}$ 1748: $1\frac{7}{10}$
1750—1760	$1\frac{7}{10}$	1750: $1\frac{3}{10}$ 1758: $2\frac{1}{10}$	3	1752: $1\frac{4}{10}$ 1761: $4\frac{7}{10}$	$1\frac{9}{10}$	1750: $2\frac{4}{10}$ 1753: $1\frac{4}{10}$
1760—1770	$2\frac{3}{10}$	1761: $3\frac{6}{10}$ 1769: $1\frac{6}{10}$	$3\frac{4}{10}$	1762: über 10 1769: $1\frac{5}{10}$	$1\frac{9}{10}$	1760: $1\frac{4}{10}$ 1763: $2\frac{4}{10}$
1770—1780	$2\frac{5}{10}$	1771: $4\frac{3}{10}$ 1777: $1\frac{7}{10}$	$2\frac{2}{10}$	1772: $5\frac{3}{10}$ 1777: $1\frac{5}{10}$	$2\frac{6}{10}$	1771: $4\frac{3}{10}$ 1776: $1\frac{9}{10}$
1780—1790	$2\frac{4}{10}$	1780: $1\frac{9}{10}$ 1784: $2\frac{6}{10}$	$2\frac{5}{10}$	1782: 2 1790: $3\frac{5}{10}$	$2\frac{1}{5}$	1781: $1\frac{9}{10}$ 1788: $2\frac{4}{10}$
1790—1800	$2\frac{7}{10}$	1797: $\frac{2}{10}$ 1799: $3\frac{5}{10}$	$2\frac{4}{10}$	1792/93: $1\frac{7}{10}$ 99/1800: $3\frac{5}{10}$	$4\frac{2}{5}$	1792: $2\frac{4}{10}$ 1795: $6\frac{9}{10}$
1800—1810	$4\frac{5}{10}$	1801: $3\frac{5}{10}$ 1805: $6\frac{5}{10}$	$4\frac{3}{10}$	1805: $7\frac{5}{10}$ 1810: $2\frac{6}{10}$	$3\frac{2}{5}$	1804: $2\frac{7}{10}$ 1805: 4
1810—1820	$3\frac{6}{10}$	1810: 2 1817: $5\frac{1}{10}$	$4\frac{3}{10}$	1817: $6\frac{8}{10}$ 1820: $2\frac{3}{5}$	$4\frac{1}{10}$	1817: $8\frac{5}{10}$ 1819: $2\frac{3}{10}$
1820—1830	$2\frac{4}{10}$	1825: $1\frac{5}{10}$ 1827: $2\frac{9}{10}$	$2\frac{6}{10}$	1827: $1\frac{5}{10}$ 1828: $3\frac{8}{10}$	$2\frac{1}{10}$	1824: $1\frac{5}{10}$ 1828: $3\frac{4}{10}$
1830—1840	$2\frac{7}{10}$	1831: $3\frac{7}{10}$ 1837: $2\frac{1}{10}$	—	—	3	1831: 4 1836: $2\frac{3}{10}$
1840—1850	$3\frac{1}{10}$	1847: $5\frac{4}{10}$ 1849: $2\frac{2}{10}$	—	—	$3\frac{6}{10}$	1847: $6\frac{3}{10}$ 1849: $2\frac{3}{10}$

Der Vulkanismus.

Es ist eine tröstende Erscheinung, geeignet das Feld des Forschens vor Verödung zu bewahren, daß anscheinende Unzulänglichkeit menschlicher Beobachtungsmittel dennoch nicht vermag, den Menschen von dem Beginnen zurückzuhalten, alles sinnlich Wahrnehmbare zu deuten, liegt dessen Quelle auch noch so fern für sein unmittelbares Erfassen.

Der Stand der Naturkenntniß eines Volkes übt in solchen Fällen, wo die Deutung gewaltiger Naturvorgänge an der Unzulänglichkeit ihrer Quellen scheitert, einen mächtigen Einfluß auf die religiöse Anschauung desselben. Wo das Wissen nicht ausreicht, großartige Erscheinungen auf dem Gebiete der sichtbaren Natur zu erklären, während doch sonst dieses Gebiet ganz besonders sich der Bethätigung der sinnlichen Wahrnehmung anheim giebt, da treten allzeit als willfährige Aushelferinnen Vermuthen, Dafürhalten, Meinen, Glauben hervor, und oft gelingt es diesen, das Gebiet Jahrtausende lang herrschend zu behaupten, auf welches sie doch nur zu vorübergehender Aushilfe gerufen worden waren.

Die Anschauung, von welcher die im Innern unseres Planeten thronende Gluthmacht zum persönlichen Gott Vulkan erhoben wurde, ist zwar längst verlassen, aber als geschehe es zum Danke, hat das neuere Wissen wenigstens das Wort beibehalten, eifrig bemüht, es mit dem Lichte des Begriffes zu verklären.

So weit der starre Erdkörper selbst der Gegenstand der Forschung ist, liegt keine Quelle, aus welcher diese ihren Durst zu löschen kommt, tiefer, als die des Vulkanismus. Tiefer oder höher; denn die ursprüngliche Quelle der vulkanischen Thätigkeit fällt mit den Deutungsmitteln der Erdentstehungsgeschichte (Geogenie) zusammen.

Es würde uns nicht nur zu weit von unserer Aufgabe, sondern auch zu weit aus dem Gebiet der Wissensmöglichkeit hinausführen, wollten wir dieser Quelle des Vulkanismus bis an ihren Ursprung nachgraben; wir wollen die Hypothese des Centralfeuers nicht auf die weitere Hypothese bauen, daß das Centralfeuer der in das erstarrte Innere gebannte Gluthüberrest des bei seiner ersten Entstehung als brennender Gasball auftretenden Erdkörpers sei.

Wir nannten das Centralfeuer eben eine Hypothese; allein eine Hypothese, für welche mehr als ein Wahrscheinlichkeitsgrund spricht. Diese Gründe

können zwar wohl im Allgemeinen als bekannt vorausgesetzt werden, dennoch sei es erlaubt, dieselben hier in der Kürze vorzuführen.

Mit den am wenigsten in die Augen fallenden beginnend, heben wir hier zunächst die durch sehr viele sorgfältige Beobachtungen wiederholt bestätigte Thatsache hervor, daß die Temperatur der Erde in tiefen Schachten in der Durchschnittsannahme bei je hundert Fuß Tiefe etwa um einen Centigrad zunimmt, so daß, wenn man nach diesem Maßstabe weiter rechnet und die Scala der Wärmezunahme immer dieselbe bleibt, man die Tiefe berechnen kann, wo die Gluth des Erdinnern so bedeutend sein muß, daß alle Gesteine des Erdkörpers in feuerflüssigem Zustande sein müssen. Es haben jedoch die an den verschiedensten Orten vorgenommenen Wärmemessungen nicht nur ein verschiedenes Verhalten der Wärmezunahme zu den Tiefestufen ergeben, sondern, was hieraus von selbst folgt, daß sich aus allen diesen Messungen kein allgemeines Gesetz der Wärmezunahme ableiten läßt. So steht also weiter nichts fest, als eben die Thatsache der Wärmezunahme.

Die warmen Quellen, worunter man solche verstehen muß, die bei ihrem Austreten eine höhere Wärme besitzen, als die Luft in der Umgebung ihres Austritts, gelten natürlich ebenfalls als Beweismittel dafür, daß die Erde im Innern eine höhere Wärme besitze, als in ihrer Oberfläche. Es ist bekannt, daß man fast an allen Punkten der Erde heiße Quellen findet und daß manche derselben eine höhere Temperatur haben, als der Siedepunkt des Wassers.

Dieser Anwendung der heißen Quellen als Beweismittel für ein Centralfeuer kann eine andere Auffassung derselben kaum einen Eintrag thun, welche für diese Quellen in geringern Erdtiefen heizende Herde voraussetzt — also doch jedenfalls deren sehr viele für die vielen von einander weit entfernt liegenden heißen Quellen — da jedenfalls das Bestehen zahlreicher solcher getrennter Feuerherde weniger Wahrscheinlichkeit für sich hat und viel weniger erklärbar ist, als die Annahme eines großen, allgemeinen Centralfeuers.

Die Vulkane und Erdbeben, viel gewaltigere Erzeugnisse des angenommenen Centralfeuers als die heißen Quellen, stehen dennoch mit diesen in der innigsten Verbindung; denn nicht genug, daß die heißen Quellen sich mit wenigen Ausnahmen in naher Nachbarschaft noch thätiger oder erloschener Vulkane oder wenigstens in vulkanischen Gebieten finden — sie lassen sehr häufig einen unmittelbaren Zusammenhang zwischen ihrer Thätigkeit und der Thätigkeit der Vulkane und Erdbeben erkennen.

Die oben von der Hand gewiesene Deutung der heißen Quellen hat man gleichwohl und offenbar mit noch viel geringerm Anrecht auf Zustimmung auch auf die Vulkane und Erdbeben anwenden wollen. Wir werden aber im Verlauf unserer Betrachtung des Vulkanismus Thatsachen kennen lernen, welche fast mit Nothwendigkeit auf einen tiefinnersten Zusammenhang Tausende von Meilen von einander entfernt liegender Vulkane hindeuten.

Außer diesen unmittelbaren Erzeugnissen einer unter-, oder vielleicht richtiger innerirdischen Feuerthätigkeit zeugt selbst die Beschaffenheit des größten

Theiles der Masse der Erdrinde für das Bestehen eines Centralfeuers, weil deren Aussehen und Beschaffenheit für eine Bildungsweise durch Feuer spricht.

Dennoch müssen wir bei der Feststellung des Begriffs „Vulkanismus" das Centralfeuer, als einen Bestandtheil der Begriffsbestimmung, dahin gestellt sein lassen und bezeichnen mit Alexander v. Humboldt den Vulkanismus als den Inbegriff aller Reactionen des Innern unseres Planeten gegen seine Rinde und Oberfläche.

Vergleicht man die Werke des Vulkanismus in der Gegenwart mit denjenigen, welche aus frühern geologischen Epochen stammen, so fühlt man sich geneigt, an eine allmälige Abnahme dieser furchtbaren Reactionen zu glauben. Wir werden im Verlaufe unserer Betrachtung Gebirgsmassen unzweifelhaft vulkanischen Ursprungs kennen lernen, gegen welche unsere mächtigsten noch thätigen Vulkane Maulwurfshügel sind. Dennoch macht sich eine Ansicht geltend, mit deren Consequenzen eine solche fortschreitende Abnahme der vulkanischen Reactionen unvereinbar ist. Es ist dies die bis zum Aeußersten getriebene Durchführung des Sensualismus oder Materialismus. Allein man kann sich mit diesem einverstanden erklären, ohne gezwungen zu sein, an eine ewige Unveränderlichkeit der Erdzustände, an eine Ewigkeit der Thier- und Pflanzenarten zu glauben, womit eine Menge nicht wegzuleugnender Thatsachen in Widerspruch stehen. Denn das ewige Bestehen des unerschaffenen Weltgebäudes anzunehmen, schließt nicht aus, daß der Erdball, dieses Stäubchen im Weltenraume, einst entstanden ist, seinen Stoff von andern Weltkörpern entlehnend, ähnlich wie aus dem kaum sichtbaren Samenkorn einer Pappel der riesige Baum entsteht und den Stoff seines Leibes aus seiner Umgebung entlehnt. Warum sollte das Gesetz der ewigen Formänderung im Kreislaufe des Stoffes blos für die Organismen unserer kleinen Erde und nicht auch für sie selbst, nicht auch für das große Ganze des Universums gelten? Alle Planeten unseres Sonnensystems haben die Sonne — wenn die gangbare Annahme, daß jene nur abgelöste Theile dieser seien, richtig ist — nicht eben merkbar verkleinert, da wir wissen, daß sie alle zusammen nur dem siebenhundertsten Theil der Sonne gleichkommen.

So sehr man also auch gezwungen ist, der materialistischen Weltanschauung diese Uebertreibung ihrer Consequenzen zum Vorwurf zu machen, so ist es doch unschwer, sie zu begreifen und also auch ihr zu verzeihen. Sie beruht offenbar auf dem Bestreben, durch Verfechtung der Ewigkeit des Erdballes und seiner Zustände den Blick des Volkes an diesen zu fesseln und vom mystischen Schweifen in jenes dunkle Gebiet abzuhalten, auf welchem das Naturgesetz — die Grundlage alles Seins — keine Anwendung mehr findet.

Leugnen wir es also nicht, — denn der Augenschein steht dem entgegen, — daß der Vulkanismus in frühern Erdepochen eine größere Macht entfaltete, als gegenwärtig.

Dennoch sind wir genöthigt, uns hier einer Erwägung hinzugeben, welche dem eben angedeuteten Wechsel der Erdzustände wenn auch nicht sein Wesen *raubt*, so doch seine Auffassung dermaßen einengt, daß dabei der Begriff

des Wechsels, wie er sich nach der Spanne unserer geschichtlichen Erinnerung bemißt, fast seine Geltung verliert. Diese Erwägung betrifft die ungeheuern Zeiträume, in welchen dieser Wechsel stattfand. Von vor unsern Augen geschehenen Ereignissen und deren Werken auf ähnliche Werke vorgeschichtlicher Ereignisse schließend, sind wir fast unbewußt geneigt, den letztern einen ähnlichen, d. h. kurzen Zeitverlauf zuzuschreiben, wie den erstern, womit es alsdann allerdings im Einklange steht, jene unvordenklichen Vorgänge von einer intensivern Gewalt herzuleiten. Allein tiefere Betrachtungen derselben erweisen sie entweder geradehin als die Producte eines unendlich viel längern Zeitverlaufs, oder machen dies wenigstens sehr wahrscheinlich.

Indem wir nach diesen Vorbemerkungen, welche uns in die rechte Stimmung für eine Betrachtung der am meisten ins Auge fallenden Seite des Erdlebens versetzen sollten, uns zu den Erscheinungen des Vulkanismus wenden, dürfen wir zunächst nicht vergessen, daß die vulkanische Thätigkeit nicht blos durch ihre Ausbrüche und die von ihr emporgetriebenen lavaartigen und sonstigen unzweifelhaft vulkanischen Gesteine (z. B. Basalt und Trachyt) erkannt wird; ihr Werk sind ohne Zweifel eben so sehr auch alle sogenannten plutonischen Gesteine (Granit, Syenit, Porphyr ꝛc. ꝛc.) und die Dislocationen der neptunischen Gesteine. Demnach sollte man eigentlich von einem Vulkanismus im engern Sinne und von einem Vulkanismus im weitern Sinne sprechen, wobei jener sich auf die Erscheinungen der feuerspeienden Berge, der erloschenen sowohl wie der noch thätigen, der Erdbeben und Thermen beschränkt, diesem dagegen auch die Bildung der plutonischen Gesteine, wenigstens zum Theil, und die Dislocationen der neptunischen Gesteine anheim fallen.

Wir müssen es uns versagen, in diesem beschränkten Artikel auf den Vulkanismus im weitern Sinne einzugehen; wir würden, wenn wir es könnten, seine Werke viel gewaltiger finden, als die des Vulkanismus im engern Sinne (z. B. die Emportreibung der Alpen und Pyrenäen). Mit den vergleichsweise geringfügigen Aeußerungen der vulkanischen Thätigkeit beginnend, betrachten wir zunächst die warmen Quellen oder Thermen.

In der weitesten Bedeutung müssen wir als solche diejenigen Quellen auffassen, welche bei ihrem Austreten an der Erdoberfläche wenn auch nur um wenige Grade höher erwärmt sind, als die Mitteltemperatur der Luftschichten über ihrem Austrittspunkte. Diese allein richtige Begriffsbestimmung bringt es mit sich, daß eine Therme Deutschlands, die nur um einige Grade höher erwärmt ist als die mittlere Lufttemperatur ihres Austrittspunktes, unter den heißen Tropen eine kalte Quelle sein würde. Gewöhnlich aber versteht man unter Thermen nur solche Quellen, deren Wasser für das Gefühl unserer Haut sehr merkbar warm ist, und man unterscheidet diese auch wohl als warme und als heiße Quellen. Wissenschaftlich ist jedoch eine solche Eintheilung nicht zulässig, denn es kommen Quellen von allen Wärmegraden vor, zwischen denen die Grenzlinie von heiß und warm nicht gezogen werden kann.

Wenn auch schon der Anblick einer dampfenden Therme unwillkührlich auf einen unterirdischen, ewig brennenden Feuerherd verweist, so stehen dennoch an der Erdoberfläche dieselben mit den übrigen Zeugen des Vulkanismus, namentlich mit noch thätigen Vulkanen keineswegs immer in nachbarlicher Beziehung, ja nach Humboldt finden sich gerade einige der heißesten Quellen fern von allen Vulkanen. Jedoch machen hiervon die bekannten heißen Quellen Islands eine Ausnahme, denn die ganze Insel ist bekanntlich beinahe ein einziger zusammenhängender Herd des noch thätigen Vulkanismus. Auch sonst finden sich die heißen Quellen oft in der Nachbarschaft noch thätiger oder erloschener Vulkane.

Immer kommen sie aus den Zertrümmerungs- und Verschiebungsspalten mächtiger Gebirgsschichten hervor und es ist anzunehmen, daß sie als kaltes Wasser auf ähnlichen Wegen von der Oberfläche der Erde in die Tiefe hinabsanken, von wo sie erwärmt wieder emporgetrieben werden.

Die heißesten Thermen erhalten durch ihre hohe Erwärmung die Fähigkeit, mineralische Stoffe in größerer Menge aufzulösen, als kaltes Wasser dies vermag. Daher setzen sie an ihrer Ausbruchsstelle oft große Sintermassen, meist Kalk, ab und bilden sich dadurch erhöhete Becken, wie der große Geysir Islands, oder selbst ansehnliche Kegel, wie die Quelle Hammam-Meskhutim in der Provinz Constantine. Letztgenannte Quelle verstopft zuletzt die gebildeten Kegel und es muß sich dann das Wasser einen neuen Ausweg bahnen, wodurch dort eine große Fläche mit kleinen Kegelbergen bedeckt worden ist.

Die emportreibende Kraft ist bei den heißen Quellen vielleicht nur selten der hydrostatische Druck höher gelegener Wasserbecken, da solche in weit und breit ebenen Gegenden, in denen manche Thermen liegen, natürlich nicht vorhanden sein können. Das Wasser wird vielmehr wahrscheinlich durch unterirdische, stark gespannte heiße Dämpfe, welche zugleich die Erwärmer des in ihren Bereich gerathenden kalten Wassers sind, in die Höhe getrieben.

Seit alter Zeit behauptet der große Geysir auf Island unter den heißen Quellen den ersten Rang. Er hat sich einen flachen Hügel von Kieselsinter gebildet, welcher 25—30 Fuß hoch ist und 200 Fuß im Durchmesser hat. Oben befindet sich darauf ein Becken von 4 Fuß Tiefe und 50—60 Fuß Durchmesser. Auch die Wände dieses Beckens sind bis tief hinab aus Kieselsinter gebildet.

In dieser Riesenschale, welche in der Mitte das ganz glatte, unten nur 10 Fuß weite Ausgangsrohr hat, steht das Wasser meist ruhig und füllt sie bald blos theilweise, bald bis zum Rande. Es hat im ruhigen Zustande in den obern Schichten eine Temperatur von 60 bis 72° R., während es in einer Tiefe von 70 Ellen vor den zu beschreibenden Eruptionen eine Temperatur von 102° R., also 22° über dem Siedepunkt, nach denselben 98° zeigt. In ziemlich unregelmäßigen Pausen von 24—30 Stunden macht die bis dahin ruhige Wassermasse des Beckens eine sehr heftige und großartige Eruption, welcher mehrere kleine vorausgehen. Letztere treten in der zweiten

Hälfte des Ruhezustandes ein, und zwar anfangs von zwei zu zwei Stunden, zuletzt in etwas kürzern Pausen. Sie kündigen sich durch heftige unterirdische Schläge an, wodurch das Wasser aufwallend bis zum Rande des Beckens steigt und in großen Dampfblasen bis 20 Fuß emporgeschleudert wird. Nach diesen Vorspielen folgt alsdann unter furchtbaren, betäubenden unterirdischen Donnerschlägen, bei denen der Boden erbebt, eine größere Eruption. Mit Blitzesschnelle schießt ein siedender Wasserstrahl von 9 Fuß Dicke und in blendenden Wasserdampf eingehüllt, bis 100 Fuß in die Höhe, nicht selten Steinblöcke mit emporreißend. Seine Perlen sind noch im Zurückfallen, so folgt ihm ein zweiter, ein dritter, an Höhe mit dem ersten wetteifernd. Zehn Minuten dauert gewöhnlich dieses furchtbar schöne Schauspiel, dann endet es plötzlicher als es begann und der ruhige Wasserspiegel füllt das Becken wieder aus, um schnell, noch ehe der Wasserdampf sich verzogen hat, im Ausgangsrohre des Beckens bis 7 Fuß unter dem Beckenrande zu fallen, wo es dann der staunende Beobachter als ruhigen Wasserspiegel wie in jedem Brunnen erblickt.

Der große Geysir liegt in einer vulkanischen Ebene, welche noch an vielen andern Stellen theils heißes Wasser, theils Schlamm austreten läßt. Immer zeigt sich das Wasser vollkommen klar, so daß man während des Ruhestandes bis auf den Grund des Beckens sehen kann.

Unter den Nachbarn des großen Geysir ist namentlich der Stokkr zu nennen, der in etwas kürzern Zwischenräumen seinen wegen seines unregelmäßigen Rohres mannigfaltiger gestalteten Wasserstrahl bis 120 Fuß hoch schleudert.

Durch die genauen Untersuchungen Bunsen's ist die alte Theorie zur Erklärung des periodischen Erscheinens der Ausbrüche des Geysir widerlegt worden, welche unterirdische bald mit Wasser, bald mit Dampf angefüllte Höhlen annahm. Nach Bunsen erklärt sich die Erscheinung ganz befriedigend durch die Gestalt des Ausflußkanals, ob bis oben eng wie bei dem Stokkr, oder wie bei dem großen Geysir oben in ein Becken erweitert, und durch den von der obern sich abkühlenden Wassermasse auf die tiefer liegende ausgeübten Druck.

Wenn es bei den heißen Quellen der Insel Island, welche fast durchgängig vulkanischen Ursprungs ist, kaum zweifelhaft sein kann, daß sie nicht minder als ihre Nachbarn, der Hekla und der Skapta-Jökull, die Werke des Vulkanismus sind, so könnte dies z. B. von den deutschen Thermen bezweifelt werden, weil sie weit von einem thätigen vulkanischen Herde liegen. Dennoch ist gerade bei einer derselben ein jedenfalls sehr tief gelegener Zusammenhang mit dem Feuerherde des Erdinnern nachgewiesen. Bei dem Erdbeben, welches am 1. Nov. 1755 Lissabon zerstörte, erlitt die Teplitzer Quelle eine plötzliche sehr wesentliche Störung ihres sonst so geregelten Lebens. Zunächst versiechte sie auf kurze Zeit, brach dann aber, durch rothes Eisenoxyd getrübt, mit solcher Heftigkeit hervor, daß sie einen Theil der Stadt überschwemmte.

Es ist aber außer den eigentlichen vulkanischen Auswurfsstoffen nicht

blos Wasser, was von der Gluthgewalt des Erdinnern emporgetrieben wird, auch Schlamm, Luft und Gase, obschon manche dieser Erscheinungen vielleicht gar nicht oder nur sehr entfernt mit dem Vulkanismus in Verbindung stehen mögen.

Die Schlammvulkane oder Salsen — letztern Namen tragen sie von dem Kochsalzgehalt vieler — treiben meist ruhig und langsam geringe Massen eines zarten, meist weißen Schlammes empor und von ihnen sind die Macaluben oder Luftvulkane nur darin verschieden, daß bei ihnen die emporquellende Luft keinen Schlamm mit emporzutragen fand.

Von größerm, weil unmittelbar nützenden Interesse sind die Gasquellen. Steigt das Kohlensäuregas, die häufigste dem Erdinnern entströmende Gasart, rein zu Tage, dann ist es freilich schädlich, weil diese Gasart schwerer als die atmosphärische Luft ist und daher, als eine unsichtbare Luftschicht sich am Boden ansammelnd, Menschen und Thieren, eingeathmet unfehlbar den Tod bringt. Die bekannte Hundsgrotte bei Neapel und das Thal des Todes bei Batur auf Java mögen als Beispiele dienen.

In den meisten Fällen trifft jedoch die aufsteigende Kohlensäure auf ihrem Wege auf Wasseradern der Erdoberfläche, welche dasselbe verschlucken und so die erquickenden Sauerbrunnen oder Säuerlinge bilden.

Begreiflicher Weise ist es schwer zu sagen, ob die Kohlensäurequellen mit dem Vulkanismus in entfernter Verbindung stehen oder nicht vielleicht mehr das Product großartiger unterirdischer Gasentbindungen sind. Eben so schwer ist dies von den Kohlenwasserstoffquellen, obgleich diese, zufällig oder absichtlich entzündet — denn bekanntlich ist dieses Gas brennbar — oft als Feuererscheinung auftreten. China, welches besonders reich an diesen „natürlichen Gasbeleuchtungsanstalten“ ist, macht davon einen ausgedehnten Gebrauch, indem man das Gas in Röhrenleitungen sammelt. Man nennt die entzündeten Kohlenwasserstoffquellen Erdfeuer oder Feuerquellen.

Sind auch die unzweifelhaft aus großer Tiefe heraufschießenden Geysirs, wie der Isländer jede heiße Quelle nennt, kaum zu mißdeutende Belege für das Centralfeuer und somit für das Wesen des Vulkanismus, so stehen hierin die Vulkane doch noch ungleich höher.

Es ist nicht leicht ein treffenderer Vergleich ausgesprochen worden, als indem Alexander von Humboldt die etwa 160 thätigen Vulkane die „Sicherheitsventile“ der Erde nannte. Durch sie tobt sich die Wuth des Centralfeuers unschädlich für das Bestehen des Lebens aus; ohne sie würde vielleicht die Erdoberfläche in Höllenschlünde bersten.

Wie lang sind aber wohl diese furchtbaren Feuerkanäle? Diese Frage ist so ziemlich gleichbedeutend mit der Frage: wie dick ist die Erstarrungsrinde der Erde, unter welcher alsdann unmittelbar das noch in schmelzendem Fluß befindliche Erdinnere liegen müßte?

Die Vermuthungen sprechen sich hierüber verschieden aus, und können dabei natürlich blos auf wissenschaftliche Wahrscheinlichkeitsgründe, nicht durch

unmittelbare Beobachtungen gestützt sein. Die Zahlen schwanken zwischen 50 bis 200 Meilen des Erdhalbmessers. Da nun dieser bekanntlich 860 Meilen beträgt, so würde sich, um uns das Verhältniß durch einen Vergleich recht anschaulich zu machen, die feste Erdrinde zum feuerflüssigen Innern entweder, bei 50 Meilen Dicke der erstern, wie die Schale zum Fleische einer Orange oder, bei 200 Meilen, wie das Fleisch einer Melone zu ihrem Kernhause verhalten.

Erstere Annahme mag vielleicht Manchem zu gering und vielleicht sogar furchterregend erscheinen. Dann wandelten wir ja auf einer ziemlich dünnen Hülle über einem unermeßlichen Feuerherde! Und dennoch hat diese Annahme von nur 50 Meilen Dicke der Erstarrungsrinde bei weitem die größere wissenschaftliche Wahrscheinlichkeit für sich und hat deshalb so ziemlich allgemeine Geltung gefunden.

Um uns jedoch diese wichtige Frage klar machen zu können, muß hier auf die interessante Thatsache hingewiesen werden, daß die Vulkane oft in großer Zahl in viele Meilen lange Reihen geordnet liegen, die man Vulkanreihen nennt und nach ihrer geographischen Lage bezeichnet. Auf der Westseite von Centralamerika liegen in einer Reihe von 170 Meilen Länge 38 thätige Vulkane. Diese Reihe folgt, im Staate Costa-Rica beginnend und in der nordwestlichen Spitze von Guatemala endend, genau dem Westrande der schmalen Landenge, welche Nord- und Südamerika verbindet. Die ganze Ostküste der Halbinsel Kamtschatka entlang erstreckt sich eine dichte fast schnurgerade Reihe von 21 thätigen Vulkanen, welche sich mit manchen Unterbrechungen südlich, auf lauter Inseln fallend, bis zu den Inseln Ceram und Amboina ausdehnt, wo sich ihr zwei andere Vulkanreihen, nach Nordwest die eine, die andere nach Südost gewendet, anschließen. Andere solche Vulkanreihen sind die von Mexiko, von Quito, von Peru und von Chili.

Die Vermuthung, daß diesem oberirdischen Zusammenhange auch ein unterirdischer auf der Innenseite der Erdrinde entspreche, liegt sehr nahe und der größte Geolog der Erde, der vor kurzem verstorbene Leopold von Buch, sprach deshalb die sehr vieles Wahrscheinliche für sich habende Vermuthung aus, daß auf der Innenseite der Erstarrungsrinde der Erde diesen Vulkanreihen tiefe Furchen oder Spalten entsprechen, so daß in deren Verlaufe natürlich die Erstarrungsrinde dünner und daher für die vulkanischen Kräfte leichter zu durchdringen ist, als anderwärts. Diese Vermuthung scheint darin eine Bestätigung zu finden, daß auf dem Durchschnittspunkte zweier Vulkanreihen sich die vulkanische Thätigkeit besonders groß zeigt, was sehr erklärlich ist, wenn den Reihen innere Spalten entsprechen. Ursprünglich sind wahrscheinlich bei einer besonders heftigen Katastrophe diese Spalten bis zur Oberfläche aufgerissen gewesen, haben sich aber dann wieder geschlossen und blos die Kanäle der Vulkane offen gelassen.

Die Vulkanreihen sind in ihrer Deutung durch entsprechende Spalten zugleich ein Wahrscheinlichkeitsbeweis für die geringere der beiden Maßangaben der Dicke der Erdrinde. Denn Spalten pflegen länger als tief zu sein. Wäre

nun die Erdrinde 200 Meilen dick, so wäre der Spalt, auf welchem die 38 Vulkane von Centralamerika beruhen, deren Reihe wir 170 Meilen lang kennen lernten, 30 Meilen weniger lang als die Erdrinde dick. So kurze Spalten in so dicken Massen wären etwas ganz Ungewöhnliches. Bei 50 Meilen Dicke der Erdrinde wäre der Spalt doch wenigstens drei und zweifünftelmal so lang als tief, und das stimmt mehr mit der Natur des Spaltens fester Körper überein. Auch ist hier wenigstens einiges Gewicht noch auf den Grund gegen die Annahme von 200 Meilen Dicke der Erdrinde zu legen, daß schwer anzunehmen ist, daß ein 200 Meilen langer, enger Kanal eines in zuweilen ununterbrochener Thätigkeit stehenden Vulkanes immer sollte offen bleiben können.

Neben der genannten Zahl noch thätiger Vulkane giebt es noch eine weit beträchtlichere Zahl erloschener. Doch ist dieser Begriff ein sehr trügerischer, denn nicht selten haben für erloschen geltende Vulkane nach Jahrhunderten ihre zerstörende Thätigkeit wieder begonnen. Dem Ausbruche des Vesuv, wodurch 79 n. Chr. Herculanum und Pompeji verschüttet wurden, war seit Menschengedenken keiner vorausgegangen, und der Krater des Berges war üppig mit Weinreben ausgekleidet gewesen. Dann folgte wieder eine beinahe dreihundertjährige Ruhe, bis mit dem Jahre 1631 die seitdem unausgesetzte Thätigkeit wieder begann.

Dabei dürfen wir jedoch den Begriff der Thätigkeit nicht zu eng fassen und blos auf fortwährende Lavaergüsse beschränken. In diesem Sinne würde es sehr wenig thätige Vulkane geben. Im Gegentheil, schon das ununterbrochene Aufsteigen einer Rauchsäule, wie am Vesuv und Aetna, berechtigt zu der Benennung eines „thätigen" Vulkanes, denn jeder Augenblick kann einen Ausbruch drohen, da die Rauchsäule auf die ungestörte Verbindung mit dem Centralfeuer deutet. Wir werden jedoch weiter unten erfahren, daß man an thätigen Vulkanen einen Zustand der Ruhe und einen Zustand der Aufregung unterscheiden muß. Jetzt haben wir zunächst die äußern Gestaltverhältnisse der Vulkane zu betrachten.

Man unterscheidet in dieser Hinsicht **kleine** und **große Vulkane**. Die kleinen bestehen aus einem Bergkegel, welcher nach und nach aus den Auswurfsmassen aufgeschüttet worden ist, ohne daß sich dabei die durchbrochenen Gesteinsschichten durch Erhebung oder sonst wie bei der Bergbildung betheiligt haben. Sie gleichen daher in der Natur ihrer Entstehung vollkommen einem Maulwurfshaufen.

Bei den großen Vulkanen ruht dieser **Auswurfs-** oder **Eruptionskegel**, der für sich allein die kleinen Vulkane bildet, auf einer erhöheten Unterlage, gewissermaßen auf einem hohen Fußgestelle, welches dadurch entstand, daß die ältern durchbrochenen Gesteine der einst ebenen Erdoberfläche bei der Entstehung des Vulkanes mit emporgehoben worden sind, so daß erst dann in der Vertiefung der Kuppe dieses **Erhebungskegels** der Auswurfskegel sich aufthürmt. Diese Erhebungskegel bestehen jedoch meist ebenfalls aus vulkanischen Massen, wie z. B. am Vesuv aus Leuzitophyr, einem

porphyrähnlichen an Leuzitkrystallen sehr reichen Lavagestein. Man muß also annehmen, daß die Masse solcher Erhebungskegel bei der Entstehung des Vulkanes zuerst ruhig ausgeflossen und sich horizontal gleichmäßig ausgebreitet habe und erst später, nachdem die Masse langsam erkaltet war, wodurch die Bildung der Krystalle darin erleichtert wurde, bei neuen Eruptionen aufgerichtet worden ist, was sich jetzt durch die geneigte Lage ihrer ursprünglich horizontalen Schichten ausspricht.

Dieser Bildung zufolge bemerkt man an den großen Vulkanen mehr oder weniger deutlich eine terrassenartige Theilung des Berges, indem der Rand des Erhebungskegels, der Erhebungskrater, einen Absatz bildet, über welchem sich dann die oft sehr bedeutend geringere Grundfläche des Eruptionskegels erhebt.

Außer diesen den Körper des vulkanischen Berges bildenden Erhebungen des Bodens finden sich oft im weiten Umkreise um denselben noch andere Berg- und Thalbildungen, welche mit mehr oder weniger Sicherheit der umgestaltenden Kraft des Vulkanismus, welche im Vulkane selbst den Mittelpunkt ihrer Entladung fand, zuzuschreiben sind.

Nicht wenige Vulkane ragen als selbstständige Inseln aus der Meerestiefe empor und manche dieser vulkanischen Inseln geben ganz besonders ein klares Bild von der eben gegebenen Charakteristik eines großen Vulkanes. Dies gilt z. B. von der Insel Barren-Island im bengalischen Meerbusen. Diese besteht aus einem vollkommen kegelförmigen Berge, der in ununterbrochener vulkanischer Thätigkeit ist. Er ragt aus einem Meeresbecken 1700 Fuß hoch empor, welches wieder von einem ringförmigen Bergwall von gleicher Höhe umschlossen ist, mit Ausnahme einer einzigen Oeffnung darin, durch welche das innere Becken mit dem Meere zusammenhängt. Das Ganze bildet einen einzigen kolossalen Vulkan. Der innere Kegelberg ist der Eruptionskegel, das Bassin, aus welchem er emportaucht, bedeckt den Erhebungskrater, auf welchem unter dem Wasserspiegel der Eruptionskegel aufsteht, und der Ringwall ist nichts Anderes als der obere Kamm des Erhebungskegels.

Wie der Meeresspiegel im Verein mit dem Barometer das einzige sichere Mittel ist, die Höhen der Erdrinde zu messen, so ist er für sich allein vortrefflich geeignet, selbst sehr geringe Hebungen oder Senkungen des Erdbodens zu messen, wenn diese unmittelbar am Meeresufer der Continente oder an kleinen Inseln stattfinden. Binnenländische Höhenveränderungen, ohne welche wahrscheinlich kein einigermaßen erhebliches Erdbeben verläuft, wie z. B. das vor kurzem in der westlichen Schweiz vorgekommene, werden vielleicht blos deshalb nicht wahrgenommen, weil uns im Binnenlande der messende Maßstab des Meeresspiegels fehlt. Naumann macht daher in seinem ausgezeichneten Lehrbuche der Geognosie darauf aufmerksam, daß die Eisenbahnlinien zur Erkennung von binnenländischen Höhenveränderungen der Erdoberfläche vorkommendenfalls von großer Wichtigkeit werden können.

Wie genau der Meeresspiegel die Werke der vulkanischen Thätigkeit

controlirt, davon giebt die Insel Santorin im griechischen Archipel einen ausgezeichneten Beleg. Seit 233 v. Chr., also seit 2088 Jahren, kennt man, und zwar mit Hilfe des Meeresspiegels mit vollkommener Genauigkeit, die vielfachen Wandelungen, welchen diese nimmer ruhende Insel durch den Vulkanismus unterworfen ist. Die halbmondförmige Insel bildet mit den in der Fortsetzung der Kreislinie liegenden kleinen Inseln Therasia und Aspronisi den Kamm eines ungeheuern Erhebungskegels und in dem davon umschlossenen Meeresbecken liegt der Eruptionskegel, von welchem nur Theile, einzelne Kuppen, als drei kleine Inseln, Paläo-Kaimeni, Mikro-Kaimeni und Neo-Kaimeni, aus dem Meere hervorragen.

Im Jahre 233 v. Chr. wurde während eines heftigen Erdbebens, welches aber von keinem untermeerischen vulkanischen Ausbruche im Mittelpunkte der kleinen Inselgruppe begleitet war, die nordwestliche Spitze der Insel Santorin losgerissen und daraus die selbstständige Insel Therasia gebildet. 196 v. Chr., also 33 Jahre später, erhob sich aus dem Herde des Vulkanismus, aus dem umschlossenen Becken, die kleine Insel Paläo-Kaimeni, die sich noch lange Zeit hindurch ohne Unterbrechung, aber sehr langsam erhob. Durch diese fortdauernde Erhebung erschien neben Paläo-Kaimeni 177 Jahre später eine anfangs isolirte Felsenkuppe, welche aber durch die unausgesetzte Erhebung zuletzt mit der genannten Insel sich verband. In den Jahren 726 und 1427 wurde durch heftigere Katastrophen Paläo-Kaimeni immer höher emporgehoben und gewann natürlich immer mehr Umfang. 1573 erschien Mikro-Kaimeni und zwischen 1707 und 1709 Neo-Kaimeni. Bei dem Emportauchen der letztern erfolgte ein vulkanischer Ausbruch, auffallender Weise der einzige in der mehr als 2000jährigen Geburtsstunde dieser kleinen Inselgruppe. Auch heute noch rückt dort der Meeresgrund fortwährend aufwärts, worüber das Senkblei unausgesetzte Aufsicht führt. Neben Mikro-Kaimeni bereitet sich eine neue Insel vor, welche 1835 nur noch 2 Faden tief unter dem Meeresspiegel lag. So wird vielleicht einstmals aus Santorin ein Barren-Island.

Wer erinnert sich hier nicht an das kurze Leben der kleinen vulkanischen Insel Ferdinandea, welche im Juli 1831 unter furchtbaren Convulsionen des siedenden Meeres an der Ostküste Siciliens 200 Fuß hoch aufgeworfen wurde, aber schon 1833 wieder verschwand.

Es ist bekannt, daß auch bei den auf dem Festlande stehenden Vulkanen der Umfang und die äußere Form vielfältigen Umgestaltungen unterliegen, wobei die Lavaströme die geschichtlichen Aufzeichnungen ihres Thätigkeitsverlaufes sind. Der Aetna trägt an seinen Seiten eine große Menge kleiner Eruptionskegel und ein buntes Gewirr von Kämmen in Thalfurchen, hervorgebracht durch die schrecklichen Launen der eingeschlossenen Gewalt. Wir besitzen ein Bild des Vesuv, wie er zu Strabo's Zeiten aussah, welches von seinem gegenwärtigen Ansehen nicht unbedeutend abweicht.

Betrachten wir nun die Erscheinungen des Vulkanismus selbst, wie sie sich *an den* Vulkanen aussprechen, und zwar zunächst den Z u s t a n d der R u h e.

Keine Ruhe ist trügerischer, als die eines Vulkanes. Jeder Augenblick kann den drohenden Schläfer wecken und zu zerstörenden Wuthausbrüchen führen. Das Auge weidet sich zwischen Bangen und Vertrauen an dem ruhigen Auf- und Abwallen der glühenden Lava im Kraterschlunde und doch giebt es keine Gewähr, daß sie nicht im nächsten Augenblicke den Kraterrand übersteigt und den kühnen Belauscher der Werkstatt Vulkans im Nu vernichtet.

Selten läßt ein thätiger Vulkan in seinem Ruhezustande dem zu ihm Aufblickenden gar kein Lebenszeichen merken. Gewöhnlich kräuselt sich aus seinem Krater die blendend weiße Dampfwolke, bald ruhig, bald heftiger emporgetrieben, hervor, begleitet von Gasaushauchungen mancherlei Art; oder es erscheinen anstatt der Dämpfe schwarze Aschenwolken, Steine und glühende Schlacken fliegen empor, ja selbst Lavaergüsse sind dem Ruhezustande nicht ganz fremd. Dann aber fließt sie ruhig an einer Seite des Kraterrandes über, als hätte das Spiel der im Schlunde auf- und abwogenden Lava einmal das richtige Maß der Hebung versehen. Die Aushauchung von Gasen und Dämpfen findet, und zwar meist ununterbrochen, bei jedem thätigen Vulkane statt und ist für manche seit langer Zeit der allein ihnen übrig gebliebene Rest ehemaliger größerer Thätigkeit, ohne daß jedoch darauf zu bauen wäre, daß nicht früher oder später die ganze frühere Lebendigkeit erwache. Die Solfatara bei Pozzuoli ist ein solcher bis auf fortwährende Aushauchung von Schwefeldämpfen erstorbener Vulkan. Diese Schwefeldämpfe sind dort eine ewigfließende Quelle bedeutender Schwefelgewinnung. Nach dem erwähnten nennt man alle blos Schwefeldämpfe aushauchende Vulkane Solfataren.

Bedeutender jedoch ist bei ruhenden Vulkanen die Aushauchung von Wasserdämpfen und man nennt solche Fumarolen. Man giebt diesen Namen jedoch auch vorzugsweise den zahlreichen Dampfwirbeln, welche den ausfließenden und den im Erstarren begriffenen Lavaströmen zu entsteigen pflegen.

Die Gasaushauchung ist bei vielen Vulkanen namentlich nach einem Ausbruche bei der Rückkehr zum Ruhezustande am Fuße des Berges bedeutend, ohne Zweifel deshalb, weil die gewaltigen Erschütterungen, von welchen große Eruptionen begleitet zu sein pflegen, ringsum in weitem Umkreise die Fugen der Gesteine etwas gelockert haben, wodurch den entbundenen Gasen das Ausströmen erleichtert wird. Dadurch werden z. B. nach großen Ausbrüchen des Vesuv die Keller der umliegenden Ortschaften monatelang durch das dem Erdboden entsteigende Kohlensäuregas unzugänglich gemacht. Man belegt alle solche Kohlensäure-Quellen mit dem im Neapolitanischen gebräuchlichen Namen Mofetten.

Friedrich Hoffmann giebt folgende Beschreibung von dem, was ihm der Kraterschlund des Stromboli während des Ruhezustandes zeigte:

„Während der über 200 Fuß weite Hauptschlund des Kraters nur Dämpfe aushauchte, fand in einem seitwärts gelegenen Schlunde von zehn-

mal kleinerm Durchmesser das regelmäßige Spiel der auf- und absteigenden Lavasäule statt. Hellglänzend wie geschmolzenes Roheisen schwoll die Lava ruckweise unter einem puffenden Geräusche aus der Tiefe herauf; nach jedem Ruck entwich eine dicke weiße Dampfwolke, welche rothglühende Lavaklumpen mit sich fortraffte und zu Tage ausschleuderte, worauf die Lava wieder zurücksank. Dieses ruhige fast alle Sekunden taktmäßig wiederholte Spiel wurde in größern Zwischenzeiten, nachdem sich die Lava erhoben hatte, durch eine heftigere Explosion unterbrochen, bei welcher die Kraterränder erzitterten, große Dampfmassen unter polterndem Getöse hervorbrachen und Tausende von glühenden Lavaklumpen zum Theil bis zu 1200 Fuß Höhe aufwärts flogen. Unmittelbar nach jeder solchen Explosion trat eine augenblickliche Ruhe ein; die Lavasäule schien verschwunden, bald aber stieg sie wieder herauf aus der Tiefe des Schlundes, um dasselbe Spiel der Bewegungen zu wiederholen."

Während dieser Erscheinungen floß aus einer kleinern 150 Fuß tiefer gelegenen Oeffnung ein kleiner Lavastrom ruhig über und bergabwärts.

Wenn schon dieses Bild nicht eben gut zu unserer Vorstellung von Ruhe stimmt, so ist der Ruhezustand des furchtbaren Vulkanes Kirauea auf der kleinen Sandwich-Insel Hawai, die noch drei weitere thätige Vulkane trägt, noch viel weniger geeignet, in dem Beschauer das Gefühl der Ruhe zu erwecken.

Der furchtbare Schlund des Kirauea, der verschieden von 8 bis 15 engl. Meilen Umfang angegeben wird, liegt am Rande eines Plateaus, etwa 3500 Fuß hoch an der Seite des 14,000 Fuß hohen Bergriesen. Der Kraterboden ist durch zwei senkrechte Terrassen ringförmig abgetheilt und umschließt den Schlund, den man einen Lavasee nennen kann, von so blendend leuchtender Gluth, daß er in darüber hinziehenden Dampfwolken Regenbogen bildet. Das Spiel der Lava, wie es Hoffmann am Stromboli nannte, gleicht hier vielmehr dem unruhigen Branden eines vom Sturme gepeitschten Sees, denn die wie Wasser dünnflüssige Lava schäumt gegen den Kraterrand und überspringt denselben an niedrigen Stellen, so daß glühende Cascaden sich nach der Tiefe ergießen. Auch hier folgt dem Aufwallen der Lava ein Sinken und ein Ruhen, während dessen sich eine erstarrte Schlackendecke darüber zieht, die aber schnell wieder in tausend Schollen zerbricht, wie die Eisdecke eines Stromes, unter Entweichen von blendend weißen Dampfwolken. Die Schlackenschollen tauchen wie die sich drängenden Eisschollen des Stromes eine kurze Zeit auf und nieder und nach wenigen Minuten sind sie wieder geschmolzen und der glühende Spiegel des Lavasees ist wieder hergestellt.

Wir sehen in beiden Fällen die Betheiligung des Dampfes und ohne Zweifel beruht das taktmäßige Spiel der Lavasäule einfach darauf, daß diese im Kraterschlunde steigt, wenn unter ihr die Dämpfe hoch gespannt sind, wodurch die Lava gehoben wird; dagegen muß nach erfolgter Explosion der eingeschlossenen Dämpfe, wodurch Lavaklumpen mit emporgerissen werden, die

Lavasäule gleichzeitig zurückfallen, bis die wiederhergestellte Spannung der Dämpfe sie wieder hebt.

So lange diese beiden feindlichen Gewalten, die elastischflüssigen Dämpfe und die zähflüssige Lava, die mit einander im ewigen Kampfe liegen, einander die Waage halten, ist der Ruhezustand des Vulkans gesichert; er wird aber gefährdet und allmälig oder auch plötzlich in den Zustand der Aufregung übergeführt, wenn die eine der beiden Gewalten die Oberhand gewinnt. Man kann sich diesen Vorgang vielleicht so denken, daß die Dampfbildung zeitweilig in geringerm Grade stattfand, wodurch die Lavasäule im Kraterschlunde bis zu einem gewissen Grade erstarrte und so Veranlassung gab, daß erst wieder eine ungewöhnliche Kraftansammlung des Dampfes durch höhere Spannung eintreten mußte, bis derselbe in den Stand gesetzt wurde, die träge Masse der Lava zu überwinden, was natürlich ungewöhnlich gewaltsame Erscheinungen, eine sogenannte Eruption, bewirken muß. Wahrscheinlich jedoch liegt die Veranlassung zu Zuständen der Aufregung eines bis dahin im Zustande der Ruhe stehenden Vulkanes häufiger als es sich nachweisen läßt, in der sehr wichtigen Erscheinung des Rapportes zwischen mehrern Vulkanen, welche keineswegs nahe benachbart sein müssen. Man hat nämlich in einigen Fällen beobachtet, daß zwei Vulkane derart mit einander in Verbindung stehen, daß wenn der eine ruht, der andere tobt und umgekehrt. Dies kann seinen Grund nur darin haben, vorausgesetzt, daß solche Beobachtungen nicht auf einer Zufälligkeit beruhen, daß beide Vulkane — um das Humboldt'sche Gleichniß anzuwenden — als Sicherheitsventile einem gemeinsamen Dampfkessel angehören, derart, daß das eine zwar ausreicht, um dem Gluthüberschuß einen Ausweg zu gestatten, das andere aber sofort in Kraft tritt, sobald das eben bisher thätig gewesene durch Verstopfung unwirksam wird. Man kann sich dabei recht gut vorstellen, daß dieses Gegenseitigkeitsverhältniß zwischen den beiden Associirten sich häufig umkehren kann.

Wenn überhaupt die Hypothese des Centralfeuers richtig ist, so ist es gewiß zulässiger, anzunehmen, daß dieser ungeheure Feuerherd in ungetheiltem Zusammenhang stehe, in welchem Falle dann natürlich alle Vulkane eben im Centralfeuer, als ihrer gemeinsamen Quelle, zusammenhängen, als daß er gewissermaßen in mehrere gesonderte Herde abgetheilt sei. Aber ungeachtet dieses ohne Zweifel bestehenden innern Zusammenhanges aller Vulkane und der nachgewiesenen Wechselwirkung zwischen einzelnen, so kommt doch noch häufiger eine gegenseitige Unabhängigkeit von einander vor, selbst zwischen nahe benachbarten thätigen Vulkanen. Ja man kennt Fälle, daß im Bereiche der furchtbarsten Erdbeben liegende Vulkane durch diese aus dem Zustande der Ruhe nicht aufgerüttelt worden sind, wie z. B. der Aetna ruhig und theilnahmlos zusah, als das schreckliche Erdbeben von 1693 zu seinen Füßen 60,000 Menschen unter den Trümmern von 50 Ortschaften begrub. Um wieviel mehr muß uns dieser fast räthselhaften Thatsache gegenüber die bereits erwähnte Betheiligung der Teplitzer Quellen an dem Lissaboner Erdbeben nun auffallen.

Der Uebergang eines Vulkans aus dem Ruhezustande zu dem Zustande der Aufregung wird gewöhnlich durch unterirdisches Getöse, welches ohne Zweifel durch gewaltige Explosionen stark gespannter Dämpfe hervorgebracht wird, und durch erdbebenartige Erscheinungen eröffnet.

Ehe wir die Erscheinungen und Producte der vulkanischen Eruptionen betrachten, haben wir vorher noch einzuschalten, daß in der Aufeinanderfolge der Eruptionen bei den verschiedenen Vulkanen eine große Verschiedenheit herrscht. Im Allgemeinen haben kleinere Vulkane häufigere Ausbrüche als sehr große. Dies hat seinen Grund vielleicht zum Theil darin, daß — erinnern wir uns an den Kirauea Hawai's — die unermeßlich große Wucht der im Kraterschlunde ruhenden Lava schwerer von den Dämpfen der tiefern Regionen des Herdes überwunden werden kann, als die kleinere Lavalast kleinerer Vulkane. Je länger der Ruhezustand gewährt hat, desto heftiger pflegt ein endlich erfolgender Ausbruch zu sein. Dies beweist der Ausbruch des Vesuv vom Jahre 79 und der nach fast dreihundertjähriger Ruhe erfolgende von 1631; es beweist dies ferner der fürchterliche Ausbruch des Galungung auf Java, der gar nicht für einen Vulkan gegolten hatte.

Andere zuweilen vorkommende Anzeichen eines bevorstehenden Ausbruches sind das Versiechen der am Fuße des Vulkanes liegenden Quellen und das plötzliche Schmelzen des Schnees auf seinem Gipfel, dessen Wässerfluthen nicht selten verheerender sind, als die nachfolgenden Lavaströme.

Das furchtbar schöne Schauspiel eines Ausbruchs beginnt für das Auge, nachdem das Ohr vielleicht die Donnerkunde aus der Tiefe der Erde schon vernommen hatte, oft damit, daß die sich ewig gleiche Rauchsäule zu enormer Höhe, oft mehrere Tausend Fuß, emporfährt und oben pinienähnlich in einen breiten Wolkenschirm sich ausbreitet. Diese erste Rauchsäule enthält gewöhnlich außer Dampf schon feine Theile fester Auswurfsstoffe, doch noch nicht die sogenannte vulkanische Asche, welche später erscheint. Der Kern der Rauchsäule leuchtet Nachts in hellem Feuerschein, was jedoch nicht brennbarem Inhalte derselben zuzuschreiben, sondern nur der Wiederschein der glühenden Lavamasse im Kraterschlunde ist. Die Ouverture zu dem bevorstehenden furchtbar schönen Schauspiele wird von krachenden Donnerschlägen gebildet, während zuckende Blitze ohne Unterlaß die dunkle Wolkenmasse heißer Wasserdämpfe durchfahren, da sich in diesen Gewitter bilden, welche gleichzeitig Hagel und Regenströme entladen. So weckt das unterirdische nur scheinbare Donnerwetter oben über dem schrecklichen Schlunde den wirklichen Donner zum Wettkampfe. Da aber der feste Erdboden ein wirksamerer Schallleiter als die Luft ist, so verhallen die stärksten Schläge des vulkanischen Gewitters unhörbar schon wenige Meilen von dem Vulkane, während die unterirdischen Schläge oft in mehr als 100 Meilen Entfernung so deutlich vernommen werden, als träten sie unmittelbar unter den Füßen aus dem Erdboden hervor. So wurden die unterirdischen Schläge bei dem Ausbruche des kleinen Vulkanes Cosiguina in Centralamerika 1854 in Santa Fé, 230 Meilen entfernt, so deutlich wie die Donnerschläge eines ganz nahen Gewitters gehört.

Wenn wir die Auswurfsstoffe der Vulkane zugleich in der Reihenfolge ordnen, in welcher sie gewöhnlich ausgeworfen werden, so sind diese: Schlacken, vulkanischer Sand, vulkanische Asche und Lava.

Bekanntlich überzieht sich eine geschmolzene Masse sehr schnell mit einer Schlackendecke und die beginnende Eruption hat demnach zunächst diese zu zerreißen und die Stücken derselben zu beseitigen. Die ausgeworfenen Schlackenstücke sind oft von sehr bedeutendem Umfange und im Augenblicke des Emporsteigens stets noch rothglühend. Sie fallen theils in den Krater zurück oder werden am Rande oder an den äußern Wänden desselben aufgehäuft, weshalb jeder bedeutende Ausbruch die Spitze des Eruptionskegels etwas umgestaltet, wozu manchmal theilweiser oder gänzlicher Einsturz des Kraters Vieles beiträgt. Die kleinern, weit hinweg geschleuderten Schlackenstücke werden während ihres Erstarrens und ihrer Luftreise verschiedentlich geartet und demzufolge verschieden als vulkanische Bomben oder als Rapilli (auch Lapilli) bezeichnet. Die Bomben sind oft durch äußerliche Schmelzung und grüne Verglasung abgerundet und sehen aus, als seien sie in einem starken Töpferfeuer gebildet.

Es liegt auf der Hand, daß in der Schußlinie des Kraterschlundes ein fürchterliches Aneinanderprasseln der ausgeschleuderten und der wieder senkrecht zurückfallenden erstarrten Schlackenstücke stattfinden muß. Diese müssen sich dabei gegenseitig wenigstens theilweise zertrümmern und durch ihr vielleicht oftmals wiederholtes Zusammenstoßen abrunden. Dieses ist jedenfalls eine nahe liegende und genügende Erklärung der Bildung des vulkanischen Sandes.

Vulkanische Asche ist der Masse nach nichts Anderes, als vulkanischer Sand von staubartiger Feinheit und nur hinsichtlich der sehr wahrscheinlichen Entstehungsart davon verschieden. Die heftigen Dampfexplosionen, welche im Kraterschlunde stattfinden müssen, werden auf die flüssige Lava eben so einen zerstäubenden Einfluß ausüben, wie bekanntlich der Schuß eines mit Wasser geladenen Gewehres das Wasser als den feinsten Dunst fortschleudert. Jene staubfeinen Schlackentheilchen müssen natürlich im Nu erstarren und eben eine feine aschenähnliche Masse bilden. Daß die vulkanische Asche keine Asche im gewöhnlichen Sinne sein kann, liegt auf der Hand, denn dazu fehlt es dort an verbrennlichen Körpern, welche ähnlich dem Holz wahre Asche hinterlassen könnten.

Mit dieser Erklärungsweise der Aschenbildung innerhalb des Kraters stimmt es überein, daß zuweilen förmliche Aschenströme aus dem Krater ausfließen, die man anfänglich für Lava hielt. Es ist dies ohne Zweifel die in dem Kraterschlunde durch Dampfexplosionen zerstäubte und dann emporgeschobene Lava.

Am Vesuv hat man die Beobachtung gemacht, daß am Anfange eines Ausbruchs die vulkanische Asche eine dunkle, zuletzt aber eine fast weiße Farbe hat, weshalb man die weiße Asche mit Jubel als das Zeichen des Aufhörens der Eruption begrüßt.

Das interessanteste, aber in seiner Bildungsweise noch sehr räthselhafte Product vulkanischer Ausbrüche sind die gewöhnlich zu dem vulkanischen Sande gerechneten Krystalle, welche zuweilen in Unmassen am Fuße der Vulkane niederfallen. Sie sind vollkommen lose und hinsichtlich ihrer Flächen, Kanten

und Ecken höchst regelmäßig ausgebildet. Wie entstehen diese zierlichen Gebilde, die man Vulkans Schneeflocken nennen möchte? denn unwillkührlich muß man an die luftgeborenen Schneekrystalle denken. Pilla meint auch, daß sie ähnlich den Schneeflocken ihre Krystallform in der Luft erhalten. Dann wären diese Krystalle recht eigentlich steinerne Schneeflocken, und zwar schwarze und weiße, denn sie sind meist entweder schwarze Augit- oder weiße Leuzitkrystalle.

Daß die vulkanische Asche, wenn sie sich im Niederfallen mit den Gewitterfluthen zu schwarzem Schlamm vereinigt, bedeutendes Unheil anrichten kann, ist durch das Schicksal von Pompeji und Herculanum hinlänglich bekannt. Denn es waren nicht Lavaströme, sondern niederfallende Schlammströme, was diese unglücklichen Städte verschüttete.

Die vulkanische Asche wird zuweilen in so unermeßlicher Menge ausgetrieben, daß sie die Sonne verfinstert. Der Cosiguina, zu der centralamerikanischen Vulkanreihe gehörig, verfinsterte bei seinem Ausbruch 1834 nach sechsundzwanzigjähriger Ruhe einen Bezirk von 70 Meilen Durchmesser und eine obere Luftströmung trieb die Asche 170 Meilen weit bis nach Kingston auf Jamaica. Die Aschenmenge war bei dem Ausbruche des Vulkans auf der westindischen Insel St. Vincent im Jahre 1812 so ungeheuer, daß man auf der 16 Meilen entfernten Insel Barbados am Tage in den Zimmern die Fenster nicht erkennen konnte.

Wenn schon die bisher betrachteten, meist aus losen feinen Theilen bestehenden Auswurfsstoffe so bedeutende Erfolge erzielen können, so werden wir dies von den Lavaergüssen in noch höherm Maße erwarten dürfen.

Die Leistungen der italienischen Vulkane hierin, wenn schon oft für Tausende furchtbar gewesen, sind doch nicht zu vergleichen mit den Lavaergüssen der isländischen Vulkane, besonders des Skapta-Jökull.

Wir haben Seiten- und Gipfel-Ausflüsse zu unterscheiden, denn oft bahnt sich die unwiderstehliche Gewalt des Vulkanismus in den Seiten des Eruptionskegels durch frisch aufgerissene Spalten neue Wege.

Das Jahr 1783 lieferte seit Menschengedenken den gewaltigsten Lavaerguß. Am 11. Juni genannten Jahres ergoß sich aus dem Gipfel des Skapta-Jökull ein Lavastrom in das 400 und an manchen Stellen 600 Fuß tiefe Thal des Skaptaflusses, welches sich weiter unten in ein weites Becken mit einem See erweiterte. Dieses Thal sammt dem See, der bald vollkommen verschwand, war nicht tief genug, um den Lavastrom aufzunehmen, sondern dieser breitete sich auf beiden Seiten noch bedeutend über die Höhen der Thalgehänge aus. Er traf an seinem Ende auf einen alten Lavastrom, den er wieder in schmelzenden Fluß brachte und mit sich nahm. Am 18. Juni und am 3. August folgten weitere Lavaströme und wo diese Ströme die Ebene erreichten, breiteten sie sich zu einem Lavasee von 12 bis 15 engl. Meilen Durchmesser und durchschnittlich 100 Fuß Tiefe aus.

Wenn auch die übrigen Spenden des Vulkans gegen diese enorme Fülle nicht aufkommen können, so könnten hier dennoch eine Menge weiterer Lavaergüsse aus der Zeit menschlicher Erinnerung, selbst der letzten Jahrzehende,

angeführt werden, welche das Staunen meiner Leser in Anspruch nehmen würden. Dies ist aber weder die Absicht dieser Schilderung des Vulkanismus, noch erlaubt es der Raum, Beispiele nutzlos zu häufen. Nur die Bemerkung sei noch gestattet, daß der hinsichtlich seiner Dimensionen kurz geschilderte Lavaerguß des Skapta-Jökull, so großartig er ist, dennoch verschwindend klein ist gegenüber jener geologischen Epoche, wo der Basalt in Lavaform den etwas anders als jetzt bedingten vulkanischen Schlünden der Erde entquoll; denn es wird den Lesern nicht fremd sein, daß der Basalt in nächster Verwandtschaft, sowohl was seine Entstehungsweise als seine chemische Zusammensetzung betrifft, zu den Laven unserer heutigen Vulkane steht. Schon das Basaltgebiet des Vogelsgebirges in Hessen, welches mit seinen hohen Kuppen fast zusammenhängend einen Flächenraum von 40 geographischen Geviertmeilen bedeckt, stellt jenen isländischen Ausbruch in Schatten. Aber dieses, wie Alles, was der Vulkanismus im engern Sinne jemals geleistet hat, verschwindet gegen ein zusammenhängendes Basaltgebiet in Vorderindien, welches einen Flächenraum von 12,000 geographischen Geviertmeilen als ein 3000—4000 Fuß hohes Tafelland bedeckt! Gegen diese Basalteruption werden die Ausbrüche unserer europäischen Heißsporne vom Stromboli bis zum Skapta-Jökull zu kleinen Lustfeuerwerken von Kindern.

Ob solche Ausbrüche jemals wiederkehren könnten? Es scheint nicht so; man fühlt sich im Gegentheil geneigt, anzunehmen, daß die Erde hinsichtlich ihres innerlichen nach außen-strebenden Gluthdranges schon seit Jahrtausenden in einem Zustande der Ausgleichung und des Stillstandes sich befinde, und daß die zur Zeit noch offenen Vulkane ausreichen, diesen Zustand zu sichern. Aber auf diesem Gebiete, wo die Thatsachen an so unzugänglicher Stätte sich vorbereiten, kann die Wissenschaft nur sagen „es scheint."

Wir kehren zur Lava zurück, um ihr Wesen und ihre Weise näher kennen zu lernen. Will man bei der Feststellung des Begriffs Lava einen andern Anhalt als ihre Entstehungsweise nehmen, so kommt man bei der außerordentlich großen Mannigfaltigkeit der Lava zu keinem Ende. Man muß daher mit Leopold von Buch alles das Lava nennen, was im Krater des Vulkans im Fluß gewesen und durch seine Flüssigkeit auf neue Lagerstätten geführt worden ist. Lava ist also kein mineralogischer oder petrographischer, sondern ein geologischer Begriff. Die Laven entstehen durch Schmelzung von Gesteinen der Trachyt- und Basaltfamilie und sind von denselben oft nur durch den fehlenden Wassergehalt und die blasige, schwammige und schlackige Ausbildung verschieden. Man unterscheidet demnach Trachytlava, Phonolithlava, Obsidianlava, Doleritlava, Basaltlava u. s. w. Der bekannte Bimsstein ist ein lavaähnliches Gestein, welches erstarrte, während es durch Gase oder Dämpfe in einem sehr aufgebläheten Zustande war.

Auf die Schnelligkeit der Bewegung eines Lavastromes hat natürlich der Grad seiner Flüssigkeit und der Neigungswinkel seiner Bahn einen bedeutenden Einfluß. Nach dem Austreten über den Kraterrand, welches zuweilen in ziemlich hohen Bogen cascadenähnlich erfolgt, nimmt durch die beginnende

Erstarrung die Schnelligkeit der Bewegung oft ziemlich schnell ab. Dabei überzieht sich der Lavastrom nicht blos oben, sondern auch an seiner Unterseite durch den erkaltenden Einfluß seiner Bahn sofort mit einer erstarrenden Schlackenschicht, während, je näher nach dem Mittelpunkt hin, die Lavamasse noch lange in vollkommenem Fluß bleibt. Man hat dies sehr passend so ausgedrückt, daß sich ein Lavastrom gewissermaßen in einem Schlackensacke vorwärts bewege. Dieser Umstand macht es erklärlich, daß zuweilen mitten in breiten Lavaströmen an kleinen Stellen, welche frei blieben, die Pflanzen durch die ausstrahlende Wärme unverletzt gelassen wurden und daß man meist unbelästigt dicht neben einem noch strömenden Lavafeld stehen kann. Zugleich aber verhindert der Schlackenmantel das schnelle Abkühlen und Erstarren des ganzen Stromes und erklärt die sehr auffallende Thatsache, daß man Lavaströme 10 Jahre nach ihrem Ausflusse noch in Bewegung gesehen hat. Nicht minder auffallend, aber ebenfalls durch den Schlackenmantel erklärt, ist es, daß 1787 die Lava des Aetna über eine mächtige Schneeschicht strömte, welche dadurch nur zum Theil geschmolzen wurde. Dagegen schmolzen 1739 in dem Karmeliterkloster bei Torre del Greco, in welches ein Lavastrom eingedrungen war, die gläsernen Trinkgeschirre, obgleich sie von der Lava nicht berührt worden waren.

Es mag uns jetzt einen passenden Uebergang zu den **Erdbeben**, der furchtbarsten Wirkung des Vulkanismus, bilden, darauf hinzuweisen, daß dieser sich zuweilen dicht neben seinem bisherigen Auswege nicht blos, wie wir dies schon erfuhren, einen neuen aufreißt, sondern dabei zuweilen in kurzer Zeit ansehnliche Bergmassen aufthürmt. Bei Pozzuoli an der Bai von Bajä ragt der 540 Fuß hohe Monte Nuovo auf, welcher 1538 in der Nacht vom 29. September emporgetrieben wurde. Die 450 Fuß hohen Monte Rossi wurden 1669 geboren.

Der Vulkan Jorullo in Mexiko ist das Werk eines Erdbebens, und ist zur bleibenden Stätte des seitdem in ihm nimmer ruhenden Vulkanismus geworden. Vorher war dort eine blühende, reich angebaute Ebene, welche von Ende Juni 1759 an zwei volle Monate lang von einem furchtbaren Erdbeben verwüstet wurde. Jetzt erhebt sich auf der, ihren üblen Zustand bezeichnend, Malpays genannten Ebene der 1600 Fuß hohe Jorullo, umgeben von zahlreichen Hornitos (Oefen), kleinen kegelförmigen Fumarolen, welche heiße Wasserdämpfe aushauchen.

Auf die Erdbeben ist aber jetzt, indem ich dies schreibe, die öffentliche Aufmerksamkeit mehr als gewöhnlich gerichtet, da die seit dem 25. Juli 1855 im südwestlichen Theil von Centraleuropa sich regenden Convulsionen im Erdinnern nach den neuesten Nachrichten (März 1856) immer noch nicht zur Ruhe gekommen sind. Mancher meiner Leser wird einiges Gewicht darauf gelegt haben, daß genau vor hundert Jahren, 1755, das furchtbare Erdbeben stattfand, welches Lissabon zerstörte. Allein die sorgfältigste Vergleichung und Würdigung aller bekannten Erdbeben hat durchaus nicht erwiesen, daß in dem *Auftreten* der Erdbeben irgendwelche Regelmäßigkeit nach Zeit und Ort statt-

finde, eben so wenig als ihnen Vorzeichen vorausgehen. Die Erdbeben sind eben eine rein innere Angelegenheit des Erdballs, mit denen die Außenseite desselben unangenehm überrascht wird.

Obgleich entschieden aus derselben Quelle stammend, sind die Erdbeben doch unabhängig von den Vulkanen, obgleich nicht selten diese von jenen zu erhöheter oder selbst wieder aufgenommener Thätigkeit aufgestachelt werden. Es ist daher angemessen, mit Naumann diejenigen vulkanische Erdbeben zu nennen, welche in nachbarlicher oder sogar in thätiger Verbindung mit Vulkanen stehen, während diejenigen plutonische zu nennen sind, welche fern von jedem Vulkane stattfinden.

Seitdem die Wissenschaft sich aller Theile des natürlichen Seins unseres Wohnplatzes bemächtigt hat, ist ihr Ohr unausgesetzt auch auf jenes Entsetzen verbreitende Grollen unter unsern Füßen gerichtet und es ist jetzt ausgemacht, daß es keinen Ort der Erde giebt und keinen Tag im Jahre, wo nicht ein Erdbeben stattfände. Es liegt also darin gar nichts, was neben unserm ruhigen und sichern Gebahren wie eine Ausnahme von der Regel aussähe. Das unterirdische Beben ist vielmehr eine Regel im Erdzustande; zur Ausnahme wird uns nur die unverhoffte Anwendung der Regel an dem oder jenem Orte.

Jedermann weiß, daß die Stärke und Wirkungsweise der Erdbeben sehr verschieden ist, vom dumpfen Grollen und leisen Erzittern des Erdbodens an, was nur erfahrene Sinne von fernem Wagengerassel zu unterscheiden vermögen, bis zu dem fürchterlichsten Donnergebrüll und meereswogenartigen Schwanken der Ebenen und Berge.

Die Wirkungen der Erdbeben sind auf dem Meere kaum weniger fühlbar als auf dem festen Lande. Am 7. Nov. 1837 glaubte ein Wallfischfänger bei der Insel Chiloe auf den Grund gefahren zu sein, denn er verlor durch einen furchtbaren Stoß seine Masten. Der Stoß kam von einem Erdbeben, in diesem Falle freilich mehr ein Wasserbeben, und das Schiff befand sich im Gegentheil gerade über einer sehr bedeutenden Tiefe.

Da die Erdbeben wahrscheinlich durch Gas- oder Dampfexplosionen im Innern der Erde hervorgebracht werden, so müssen die für unsere Sinne wahrnehmbaren Bewegungsarten der Erzitterungen des Erdbodens von der Bewegung jener Explosionen herrühren, und man unterscheidet dieser zufolge 1) senkrechtstoßende, succussorische, 2) wellenförmige, undulatorische und 3) kreisende oder wirbelnde, rotirende, Erdbeben.

Die stoßenden mögen dem Wesen der Vulkane am nächsten stehen und es würde an der Stelle, wo die senkrecht aufwärts gerichteten Erdstöße wahrgenommen werden, vielleicht ein neuer Vulkan wie der Jorullo gebildet werden, wenn es die Beschaffenheit der Erdrinde an der Stelle erlaubte. Bei dem großen Erdbeben in Calabrien 1783 sah man die obern Theile der Granitberge deutlich auf und nieder springen.

Die meisten Erdbeben sind wellenförmige, welche für die Menschen die Empfindung hervorbringen, als ständen sie auf dem Verdeck eines vom Sturm bewegten Schiffes. Diese Bewegungsform der Erdbeben mag nach denselben

Gesetzen erfolgen, wie die Wellenbewegung einer Wasserfläche. Je bedeutender der Abstand zwischen den Wellenbergen und Wellenthälern des Erdbebens ist, desto zerstörender muß dessen Einwirkung auf Gemäuer sein, welches diesen Biegungen nicht folgen kann.

Noch wirksamer in ihrem Zerstörungswerk sind die rotirenden Erdbeben, wobei der Erdboden wie das Wasser eines langsam fließenden Flusses über einer tiefen Stelle eine wirbelnde Bewegung zeigt. Dadurch hat man Baumalleen und Mauern, ohne daß diese eingestürzt waren, so verdreht gefunden, daß sie anstatt früher z. B. von Süd nach Nord, nun von Ost nach West standen.

Bei sehr starken Erdbeben vereinigen sich gewöhnlich alle diese drei Bewegungsrichtungen und dann wird namentlich an Küstenorten jenes furchtbare Chaos hervorgebracht, welches alle Vorstellungen übersteigt.

Dennoch hat man die Erdbeben, wenigstens die undulatorischen, gewissermaßen unter wissenschaftliche Botmäßigkeit gebracht, indem man gleich den Barometern und Thermometern Seismometer, Erdbebenmesser erfand, an denen die Erdbeben selbst bleibende Kunde von ihrem flüchtigen Vorübereilen hinterlassen müssen.

Man denke sich acht gleiche Obertassen im Kreise genau nach den 4 Haupt- und 4 zwischenliegenden Himmelsgegenden aufgestellt; über alle acht denke man sich ferner eine Untertasse verkehrt, d. h. den Boden nach oben, so gelegt, daß deren Oberrand die Oeffnungen der Obertassen gerade halbirt. Nun liegt die kleinere flache Schale, welche der Fußrand der Untertasse bildet, nach oben. Wir denken uns den Fußrand einen Zoll hoch und den Boden der Untertasse zu einer flachen Schale vertieft. In dem zollhohen Rande befindet sich genau über jeder der acht Obertassen ein Loch, von welchem außen an der Wölbung eine Rinne in die Obertasse führt. Wir füllen nun die flache Schale bis ziemlich dicht an die acht Löcher mit Quecksilber und denken uns dieses wackelige Gebäude fest verbunden in einem festen steinernen Thurme aufgestellt und das Seismometer ist fertig. Rollt ein undulatorisches Erdbeben von Süd nach Nord, so muß die Quecksilberschale auch in dieser Richtung gebogen werden und das Quecksilber aus den beiden Löchern ausfließen, welche nach S. und N. gerichtet sind. Die Menge des in die zugehörigen Tassen ausgeflossenen Quecksilbers giebt zugleich die Stärke des Erdbebens an.

Die Dauer der Erdbeben schwankt zwischen wenigen Secunden und einigen Minuten. Man muß dabei jedoch wohl unterscheiden zwischen den eigentlichen Paroxismen und der ganzen Periode der Aufregung des Vulkanismus für eine bestimmte Gegend. So lebt z. B. gegenwärtig die westliche Schweiz seit dem Juli 1855 in einer Erdbebenperiode, in welche mehrere Paroxismen von sehr kurzer Dauer gefallen sind. Dies stimmt mit Humboldt's Bemerkung überein, daß ihm lang andauernde Erdbebenperioden nur aus solchen Gegenden bekannt seien, welche fern von einem Vulkane liegen. Es enthält diese Beobachtung nichts Auffallendes, denn ein Erdbeben muß schneller zur Ausgleichung seines Dranges kommen, wenn dabei benachbarte

Vulkane und der spaltenreiche vulkanische Boden den Abzug des Dampfüberschusses unterstützen. 5—6 Secunden des 26. März 1812 waren hinreichend, um die schöne Stadt Caracas in einen Haufen von Schutt und Leichen zu verwandeln. Die furchtbare, ebenfalls in wenige Secunden zusammengedrängte Zerstörung des Erdbebens von Catania 1693 wurde uns schon bekannt durch die auffallende Nichtbetheiligung des dicht dabei stehenden Aetna.

Wie zwischen manchen Vulkanen, so besteht auch zwischen manchen Erdbebengebieten ein Rapport der Abwechselung, daneben aber auch für andere ein Zusammenhang der Gleichzeitigkeit. Am 16. Nov. 1827 fand zu gleicher Zeit in Columbien und 1900 Meilen davon in Sibirien ein Erdbeben statt.

Ein anderer Anlaß, die Erdbeben von einander zu unterscheiden, liegt in der Richtung ihres Verlaufs, in welcher Hinsicht man centrale und lineare unterscheiden kann. Bei den centralen geht die Erschütterung von einem Mittelpunkte aus, so daß sie sich von diesem wie die Wellenkreise um einen in das Wasser geworfenen Stein fortpflanzen. Dieser Art war das große gewöhnlich nach Calabrien benannte Erdbeben. Der Mittelpunkt war die Stadt Oppido, von wo sich die Erschütterung in einem Kreise von 11 geographischen Meilen Halbmesser erstreckte, oder eigentlich nur in einem Halbkreise, denn nicht weit von Oppido wurde das Erdbeben durch eine Granitbergkette gehemmt.

Im Verlaufe eines linearen Erdbebens, dessen Bewegung man mit den Wellenbewegungen eines erschütterten schlaff gespannten Seiles vergleichen kann, werden gemäß dieser Vergleichung die in dieser Linie liegenden Orte nicht gleichzeitig, sondern nach einander getroffen, ja es fällt sogar für einzelne Strecken dieser oft Hunderte von Meilen langen Linie die Wirkung des Erdbebens aus, welche sich dann im weitern Verlaufe der Linie wieder einstellt. Diese auffallend scheinende Thatsache wird dadurch leicht erklärt, daß wir ja von den sehr tief im Erdinnern stattfindenden Erdbeben nur die Schwingungen, die sich durch die Gesteine der Erdrinde bis herauf fortleiten, bekommen. Für diese Leitung sind bekanntlich die Körper je nach Maßgabe ihrer Dichtigkeit und ihres Massenzusammenhangs sehr verschieden geeignet. Dadurch kann nicht nur, sondern muß sogar die Leitung der Schwingungen bei gewissen Beschaffenheiten der Erdoberfläche unterbrochen werden.

Der Umfang der Erdbeben ist nicht minder verschieden als ihre Stärke; bald sind sie auf ziemlich kleine Umkreise beschränkt, bald von ungeheurer Ausdehnung. Den größten Umfang von allen beobachteten Erdbeben hatte das schon mehrmals erwähnte Lissaboner, welches sogar jenseits des Weltmeeres an der amerikanischen Küste sich äußerte. Es erstreckte sich über einen Flächenraum von ungefähr 700,000 geographischen Meilen, mehr als den 13. Theil der ganzen Erdoberfläche. Dessen Einwirkung auf die Teplitzer Quellen kennen wir schon. Dasselbe widerfuhr den Quellen von Bristol, die durch Trübung für lange Zeit unbrauchbar wurden. Der Vesuv dagegen wurde in entgegengesetzter Richtung berührt, indem seine immerwährende Rauchsäule in den Krater zurückschlug, was ohne Zweifel dadurch bewirkt wurde, daß in seinem

Schooße durch eine entgegengesetzte Ablenkung der Dampfentwickelung ein luftleerer Raum entstand, in welchen die Rauchsäule stürzen mußte.

Neben diesen gewaltsamen Wirkungen des Vulkanismus, von denen ich eine, das reiche Material lange nicht erschöpfende Schilderung versucht habe, besteht auch, ähnlich den kaum wahrnehmbaren Odemzügen eines in gesundem Schlafe Liegenden, an vielen Stellen der Erde eine sogenannte seculare Hebung und Senkung des Erdbodens, so genannt, weil sie sich nicht mit dem messenden Auge verfolgen läßt, sondern nur nach Jahrhunderten durch ihre dann erst merkbar werdenden Erfolge verräth. Der Zufall hat diesem geheimen Leben in der starren Erdrinde drei Denksäulen gesetzt. Ich meine die drei noch stehenden Säulen des alten Serapis-Tempels bei Pozzuoli. Man sieht an ihnen und an ihrer Umgebung die unverkennbarsten Spuren davon, daß sie seit der Gründung des verfallenen Tempels dicht am Meeresufer und zwar im langsamen Gange des Stundenzeigers einer Uhr mindestens 18 Fuß tief mit dem Boden, auf dem der Tempel gegründet war, in das Meer hinabsanken und dann eben so langsam wieder emportauchten.

Doch dort ist vulkanischer Boden überall, und deshalb der Begriff secularer Bewegung vielleicht nicht ganz rein ausgedrückt. Scandinavien, fern von jedem Vulkane, ist ebenfalls im langsamen, aber ununterbrochenen Emportauchen begriffen, was schon seit länger als 100 Jahren beobachtet wird. Es drückt sich durch ein Fallen der Uferlinie aus, ähnlich wie ein fallender Fluß immer tiefer liegende Uferlinien zurückläßt. Anfangs war man daher geneigt, an ein Fallen der Nord- und Ostsee zu glauben. Aber dann hätte man diese Veränderung der Strandlinie an allen ihren Küsten wahrnehmen müssen, was nicht der Fall war. Die Sunda-Inseln, die Philippinen, Neuholland und Vandiemensland, Peru und Chile zeigen dieselbe Erscheinung.

Im stillen Ocean, wo nur kleine Inseln, die Spitzen unter der weiten Wasserwüste tief verborgener Riesenberge, als verlorene Posten organischen Lebens liegen — dort steht der Vulkanismus als secularer Bildner mit kleinen Wesen im Bunde. Die Bildung der dort zu Tausenden zerstreut liegenden Koralleninseln ist bei den bekannten Lebensbedingungen der Korallenpolypen unerklärlich, wenn man nicht seculare Hebung und Senkungder untermeerischen Klippen annimmt, auf denen sich jene wunderbaren Wesen ansiedeln.

Wenn bei dem furchtbaren Erdbeben von Lima die Hafenstadt Callao von einer einzigen Fluthwelle im Nu fast ohne verbleibenden Ueberrest hinweggespült wurde, so that dies dieselbe Gewalt, welche vor Millionen von Jahren, als Mitteleuropa noch vom Meer bedeckt war, anfing, die Korallenbänke aus dem Meer emporzuheben, welche jetzt als Korallenkalk die obern Schichten unseres Juragebirges bilden.

Der Vulkanismus ist die durch die ganze Erdgeschichte sich hindurch ziehende Sturm- und Drangperiode. Menschen können ihr nicht wehren, denn sie können den Herd nicht löschen. Menschen, lernet vom Vulkanismus, den ihr doch so oft gedankenlos als Gleichniß anwendet!

Prof. Dr. E. A. Roßmäßler.

Ueber Raum- und Aggregatsveränderung durch die Wärme.

Der Ausdruck **Wärme** wird theils zur Bezeichnung der ihrem tiefern Wesen nach unbekannten Ursache einer großen Reihe von Zuständen und Veränderungen in der Körperwelt gebraucht, mit deren Betrachtung die folgende Darstellung sich beschäftigen soll; theils bezeichnet er, im Besondern, gewisse Erfolge jener Ursache, welche, von dem Maße der zu Grunde liegenden Kräfte abhängig, dem lebenden Organismus in Form von Empfindungen bemerkbar werden. Wenn diese Kräfte die gesammten Theilchen eines Körpers auf gleiche Weise ergriffen haben, spricht man von **Wärmegleichgewicht**; schreitet dagegen ihre Wirkung von Theilchen zu Theilchen dergestalt fort, daß jedes folgende den Wärmekräften gegenüber in andern Zuständen getroffen wird, als gleichzeitig die nachbarlich mit ihm verbundenen, und daß wiederum, mit sich selbst verglichen, dasselbe Theilchen in verschiedenen Zeitpunkten sich verschieden in dieser Beziehung verhält, so liegt ein Fall der **Wärmebewegung** vor. In der Absicht, die allgemeinsten Züge des großen Bildes zu entwerfen, zu welchem die physikalischen Erfahrungen und Schlüsse über die Wärme sich vereinigt haben, wird eine klare Ansicht um so leichter zu gewinnen sein, je bestimmter durch die Natur Verbundenes wieder verbunden dargestellt und vom nicht unmittelbar Verwandten gesondert wird. Allem Andern möge daher eine geordnete Schilderung der Erscheinungen des Wärmegleichgewichtes in einer solchen Weise vorausgehen, daß als Vorkenntniß nichts, als die sehr unbestimmte Vorstellung von der Wärme mit herangebracht werde, die durch den Umgang mit der uns umgebenden Körperwelt, sich bereits in Jedem gebildet hat. An dieses Gebiet, dessen besondere Uebersicht die gegenwärtige Abhandlung zu geben bestimmt ist, schließe sich das in neuern Zeiten mit so bewunderswürdigem Erfolge bebaute Feld der Wärmebewegung, welches, nebst den verschiedenen Wärmequellen Gegenstand einer getrennten, spätern Betrachtung sein wird. Da endlich, am Schlusse, wird es zugleich am besten gelingen, zu erörtern, was, als das Wahrscheinlichste, über die Natur der dunklen Wärmekräfte und über ihr Verhältniß zu andern physikalischen Kräften sich zur Zeit ergeben hat.

Die Wärme, wenn sie, der gegebenen Erklärung gemäß, in den Stoffen im Gleichgewichte ist, bedingt dergestalt eine gewisse Raumgröße der Körper, daß, wenn sich das Maß der Wärmekräfte, die an allen Theilen des Ganzen

haften, selbst ändert, auch der Raumgehalt, das Volumen dieses Ganzen und alles davon Abhängige sich entsprechend anders stellt. Sie schreibt ferner, je nach ihrem Maße, die allgemeinste Form vor, unter welcher alles Körperliche den Sinnen erscheint, ob fest, tropfbar flüssig oder luftförmig; sie versetzt eine Anzahl Stoffe bei geeignetem Grade ihrer Wirksamkeit ins Leuchten und ändert ihr Verhalten gegen das Licht, sie übt Einfluß auf magnetische und elektrische Zustände. Sie ist endlich von außerordentlicher Wirksamkeit bei chemischen Processen und ein wichtiger Regulator des organischen Lebens.

1. Es ist ein lange schon erkanntes Gesetz, daß die Körper bei zunehmender Wärme ausgedehnt werden, bei abnehmender Temperatur sich zusammenziehen. Welcher Vorstellung immer von der Art und Weise des Beisammenseins und des Zusammenhanges der einzelnen kleinsten Stofftheilchen man huldigen möge, jedenfalls drängen alle Untersuchungen zu der Annahme, daß dieselben nicht in unmittelbarem, stetigen Aneinanderliegen die Körperwelt bilden, sondern zwischen den Elementartheilen jedes Stoffes noch entsprechend kleine Zwischenräume vorauszusetzen sind. Dies zugestanden, wird man in der Ausdehnung oder Zusammenziehung eines Körpers nichts Anderes sehen, als den Totalerfolg veränderter, das heißt einmal größer, ein andermal kleiner gewordener Entfernungen jener Theilchen oder Molecüle; man wird nothwendig auf Bewegungen schließen, die der neuen Anordnung vorausgingen, daß sie gerade so, wie sie geworden ist, erzeugt wurde; man wird endlich bei der Vergrößerung des Raumgehaltes, da doch keine neuen Theilchen dabei hinzukamen, eine größere Lockerheit, im Gegentheile bei Verminderung des Volumens, da durch die Erkaltung nichts hinweggenommen wurde, eine größere Dichtheit voraussetzen. Denkt man sich weiter den durch Wärme rücksichtlich seiner Dichtheit veränderten Stoff mit der nämlichen Substanz vor dem Temperaturwechsel verglichen, so folgt, daß zwei in beiden Zuständen herausgenommene, streng gleich große Probestücke nicht völlig dasselbe Gewicht haben können. Stehen doch in der wärmern Probe die Theilchen, von deren Menge die Schwere des Ganzen abhängt, entfernter von einander, so daß ihrer jetzt weniger in denselben als herausgeschnitten gedachten Raum gehen als im Zustande einer geringern Erwärmung. Also werden die Stoffe leichter durch Steigerung, schwerer durch Senkung der Temperatur; aber nicht dasselbe Stück wiegt nach absolutem Gewichte leichter, wenn es wärmer geworden, da ja die Summe seiner Theilchen, wenn es selbst auch größer geworden, noch dieselbe ist, sondern ein gleich großer Raumtheil würde erst leichter gefunden werden: seine verhältnißmäßige oder specifische Schwere hat sich vermindert. Allen diesen Schlüssen entspricht das Ergebniß der Beobachtung und des Versuches vollkommen, so weit sie überhaupt einer Prüfung durch die Erfahrung unmittelbar unterworfen werden können. Wo dies nicht zulässig ist, finden sich wenigstens indirecte Beweise von unzweideutiger und entscheidender Kraft. Gilt es überhaupt nur, die Volumenunterschiede desselben Körpers als abhängig von seiner Temperatur nachzuweisen, so ist die Quecksilber- oder Spiritussäule jedes Thermometers ein immer in der Nähe ge-

gebenes Beispiel, wenn sie bei sinkender Temperatur sich verkürzt und bei größerer Wärme verlängert. Dasselbe lehrt jeder beliebige Körper, welcher unter gewöhnlichen Umständen eine ihm gleich große Oeffnung so eben ausfüllt, hingegen locker hindurchgeht, wenn er selbst kälter oder die Wand um die Oeffnung wärmer wird und endlich ohne Gewalt sich nicht einbringen läßt, wenn man ihn erwärmt, oder den ihn umschließenden Stoff erkaltet hatte. Es ist ein bekanntes Gesetz, daß mit der Spannung eines klangfähigen Stabes oder einer Saite die Geschwindigkeit ihrer tönenden Erzitterungen, ihre Tonhöhe steigt. Erwärmt eine Saite nur so gering, daß die davon abhängende Verlängerung dem schärfsten, ja selbst einem mäßig bewaffneten Auge sich entziehen müßte: dem Gehör verkündet sich die geschehene Verlängerung und damit gegebene geringere Spannung durch ein Sinken des Tons. Während noch mehrere Fälle der Anwendung nach Erörterung der allgemeinen Gesetze namhaft gemacht werden sollen, sei bereits hier an die mannigfachen Bewegungen erinnert, deren nächste Ursache in ungleicher Temperatur und dadurch erzeugter ungleicher Dichtheit, also auch ungleicher Schwere gleich großer Raumtheile liegt. Sie werden sich voraussichtlich an flüssigen und luftförmigen Stoffen, gemäß der größern Beweglichkeit ihrer Theilchen am augenfälligsten herausstellen. Ein fester Körper, der so eben in einer Flüssigkeit noch schwimmt, wird untersinken, sobald diese erwärmt wird, als wäre er selbst schwerer, oder was das Wahre ist, als wäre das Eigengewicht des Flüssigen geringer geworden. Umgekehrt wird er weniger tief in sie einsinken, oder falls er nur eben noch untersank, in ihr steigen, sobald sie erkaltet wird. Weitere Zeugen in diesem Sinne sind das Aufsteigen der mit erhitzter, also ausgedehnterer und dünnerer Luft gefüllten Montgolfièren in der sie umgebenden, keiner ähnlichen Temperaturerhöhung unterworfenen, mithin dichtern und schwerern Atmosphäre; der Wind, der, bei übrigens ruhiger Luft von allen Seiten um so heftiger gegen eine Feuerstätte stürzt, je heftiger die Gluth; der Zug in Oefen, Essen und Lampencylindern. Auf gleiche Weise erklärt sich die bekannte größere Wärme in den obern Theilen geheizter Räume, verglichen mit der am Boden und in mittlern Schichten beobachteten. Nicht als oberste Luft ist jene die wärmste, sondern als wärmste ist sie durch die weniger erwärmt gewesenen oder bereits wieder etwas erkalteten, andern Luftmassen aufgestiegen und zur obersten geworden. Was so in unsern nächsten Umgebungen sich täglich ereignet, ist, im Kleinen, ein Bild außerordentlich großartiger und einflußreicher Bewegungen in Meer und Luftkreis. Durch die Gestalt der Meere und Länder vielfach gelenkt, bringen Ströme aus den Polarmeeren gemäßigtern Zonen Kälte und Treibeis zu, unterdessen der Golfstrom um etliche Grade das Klima seiner nordwärts führenden Bahn steigert. Wie ein Visum aus transatlantischen Revieren treiben mit seinen wärmern Wellen tropische Baumstämme und Früchte an Schottlands, Norwegens und Islands Küsten. Eben so fluthet die kalte, dichtere und schwere Luft der Polarländer über den Erdboden hin niedern geographischen Breiten zu. Indem sie dabei in Gegenden vordringt, welche

immer weiter von der Drehungsaxe des kugelförmigen Planeten abstehen, also auch rascher umgeschwungen werden, wird sie nach Osten mehr und mehr abgelenkt, bis sie als Nordost- und Südostpassat zuletzt in die Tropenländer eintritt. Dafür strömen über und zwischen ihr die stark erhitzten, dünnern und leichtern Luftmassen der wärmsten Zone gegen die Pole. Nachdem diese fortgehends zu Orten von immer geringerer Umschwungsgeschwindigkeit fortgeschritten und dabei mehr und mehr westlich abgewichen sind, verrathen sie unzweifelhaft noch unter höhern Breitegraden, auf der nördlichen Halbkugel als südwestliche, auf der südlichen als nordwestliche Winde, durch größere Wärme und größern Feuchtigkeitsgehalt ihre Herkunft. Und, wer nicht seinen Blick auf entfernte Räume oder auf weithin ausgedehnte Bewegungen richten wollte, der schaue, wie seit Eintritt der wärmern Jahreszeit der sich stärker erhitzende Boden Luftströme nach aufwärts entsendet. Schön gekuppelte Haufwolken, fast eben an ihrer untern Fläche, bezeichnen, durch das immer gern gesehene Spiel ihrer auf- und absteigenden Bewegung die wachsende und abnehmende Kraft der sie tragenden Luftströme. Mit höher steigender Sonne erheben sie sich Vormittags und während der ersten Stunden des Nachmittags zu immer größern Höhen des Luftkreises: mit sinkender Sonne, wenn die Erwärmung des Bodens nachläßt, steigen sie wieder herab, in manchen Gegenden des Abends nicht anders, als ob sie fielen. Was in dieser Weise jeder ruhige Sommertag wiederholt, vermag die ganze Winterzeit selbst nicht um die Mittagsstunde zu leisten.

Die unvermeidlichen Bewegungen der Stofftheilchen beim Ausdehnen und Zusammenziehen durch Wärmeunterschiede bringen, selbst wenn sie noch so oft hervorgerufen werden, im Allgemeinen doch keine Veränderung in der Structur der Körper hervor. Wenn die frühere Temperatur, nach beliebigem Wechsel, genau wieder hergestellt wird, zeigt die Substanz in der Regel streng wieder die alte Raumgröße: sie ist überhaupt in keinerlei Rücksicht zu einer andern geworden. Nur zwei Gebiete von Fällen bieten unzweifelhafte Abweichungen, wenn entweder innerhalb gewisser Grenzen um die Punkte des Ueberganges aus einer allgemeinsten Körperform in eine andere die Temperatur gewechselt wird, oder der Temperaturwechsel eine mehr oder weniger weitgreifende Lösung des Zusammenhanges der Substanz veranlaßte. Um das Erstere zu begreifen, erinnere man sich der Thatsache, daß bei der richtiger als Thaupunkt, fälschlich zuweilen als Eispunkt durch unser Thermometer bezeichneten Temperatur zwar ohne Ausnahme das Eis schmilzt, nicht aber bis dahin abgekühltes Wasser nothwendig gefriert. Vielmehr kann dasselbe, ohne zu erstarren, zumal wenn es unbewegt steht, noch um etliche Grade unter diesen Punkt sich erkalten. Es sei nun ein gewisses Raummaß Eis gegeben, etwa 2 oder 3 Grade unter jenem Thaupunkt erkaltet: nach einer Erwärmung über den Thaupunkt hinaus, wo es flüssig wird und nach Zurückführung seiner eignen Wärme auf 2 oder 3 Grade unter dem Thaupunkte wird es doch nicht wieder nothwendig den alten Raum einnehmen, da es nicht, wenigstens nicht nothwendig, wieder Eis geworden, sondern

auf eine andere Aggregatsform, die des flüssigen Wassers gebracht ist und da zugleich eine beliebige Masse eines festen Körpers nach dem Schmelzen nicht gleiches Volumen mehr einnimmt, als da sie noch fest war. Derartige Ausnahmen beeinträchtigen das übrigens allgemeine Gesetz um so weniger, als sie nur innerhalb eines engen Spielraumes, in der Nähe der Punkte sich einstellen, wo eine allgemeine Form der Körperlichkeit unter noch mancherlei andern Verwickelungen in eine andere übergeht. Eine Aufklärung aber aller dieser Verwickelungen und Störungen, die unzweifelhaft, wie jede sogenannte Störung in der Natur, nur zusammengesetztere Erfolge mehrerer nicht durchaus bekannter Kräfte sind, wird unserer Vorstellung nicht eher gewonnen werden, bis die tiefe und dunkle Frage nach der Natur der kleinsten Stofftheilchen, nach der Art ihres Beisammenseins, endlich nach den Veränderungen, denen Beides unterliegen kann, einer vollkommnern Lösung entgegengeführt ist. Die zweite Klasse von Ausnahmsfällen ist leicht zu durchschauen: sie umfaßt nur Vorgänge an festen Stoffen, deren Masse an einzelnen Stellen bedeutend ungleich temperirt ist. Die Fügung starrer Körper erlaubt allerdings, daß ihre Theilchen einander mehr genähert oder von einander weiter entfernt werden können, wie etwa an den Metallen Jenes durch Hämmern oder Prägen, Dieses durch Ziehen bewerkstelligt wird: wenn aber nachbarliche Partieen desselben Körpers in dieser Beziehung sehr ungleich behandelt werden, mag es durch mechanische Gewalt oder ungleiche Erwärmung oder sonst welche Kraft geschehen, so treten in den Gegenden, wo gelockertere Theile mit dichtern verwachsen sind, eigenthümliche Spannungen ein, die bei genügend großen Unterschieden in der Dichtheit auf ein endliches Zerreißen der ganzen Masse führen, oder wenigstens auf eine große Sprödheit, die bei geringem fernern Anlasse ein Auseinandergehen zuläßt. Ist die Masse an sich schon eine spröde, so bringen natürlich noch geringere Unterschiede in der Stellung der Theilchen sie bereits zum Zerreißen. Das Eigenthümliche einer solchen, überhaupt jeder Spannung liegt in der innigen Abhängigkeit des ganzen Zusammenhanges von der Existenz und fernerhin unverrückt zu lassenden Lage der einzelnen Stofftheilchen. Glastropfen, die man noch heißflüssig in Wasser fallen ließ und die rasch abgekühlten Bologneser Gläser vertragen sehr harte Behandlung, sofern nur kein Theilchen von ihrer Masse hinweggenommen wird. Werden dagegen bei jenen durch Abbrechen des anhängenden dünnen Tropfenendes oder bei diesen durch Ritzen einige Theile aus dem Zusammenhange mit den übrigen gerissen, so zerfällt augenblicklich das Ganze, dort in feine Glassplitter, hier in größere Bruchstücke. Es hat das Ansehen, als wäre das Zerfallen bisher nur durch gegenseitige Stützung aller Theilchen gehindert worden. Im ersten Falle geschieht das Aufheben des gespannten Zustandes sogar mit solcher Gewalt, daß, wenn das Zerfallen unter Wasser bewerkstelligt wird, der hierdurch plötzlich auf die Wassertheilchen geübte und von diesen weiter fortgepflanzte Stoß selbst Glaswände zersprengt, innerhalb deren das Wasser enthalten war. Durch die rasche Erkaltung der Oberfläche erstarrten nämlich die äußern Theilchen zeitiger als

die innern: diese, bei ihrem eignen spätern Festwerden, konnten also keineswegs sich so frei und ungezwungen lagern, als wenn die oberflächlichen, mit denen sie doch ein Ganzes bilden, noch weich oder auch gar nicht vorhanden wären. Sie werden hierdurch in gegenseitige Abstände gestellt, die sie ihrer Natur gemäß, von freien Stücken nicht angenommen hätten. Entweder nun geht diese Anforderung an eine gezwungene Stellung so weit, daß ihr nicht völlig von dem Stoffe genügt werden kann: das Ganze berstet, noch ehe alle Theile eine gemeinsame Temperatur angenommen haben. Oder, wenn der Zusammenhang nicht völlig aufgehoben wird, bedarf es nur noch einer kleinen gewaltsamen Aenderung in der gegenseitigen Stellung einiger Theilchen, um das zu vollenden, was bereits beim Festwerden schon nahezu erreicht war. Das feinste Hilfsmittel, vorhandene Dichtheitsunterschiede zu erkennen, durchgelassenes Licht, macht durch äußerst auffallende Farbenbilder selbst kleine Temperaturunterschiede durchsichtiger Substanzen dem Auge noch kenntlich. Vielfache Erfahrungen, wie sie das tägliche Leben beim Anheizen verschiedener Massen bietet, fallen als Beispiele sehr örtlicher, meist ungern gesehener Art, ganz in das eben bezeichnete Gebiet. Je größer der Unterschied zwischen der Temperatur der Wärmequelle und des ihr ausgesetzten Körpers, je plötzlicher die Einwirkung der erstern, je weniger fähig der letztere einen andern Wärmegrad in kurzer Zeit durchaus anzunehmen und somit einer sehr ungleichen Temperirung seiner einzelnen Theile zu entgehen, je größer endlich seine Ausdehnung in der Richtung, in welcher seine Masse sich einer andern Temperatur fügen soll: desto leichter die Gefahr einer Trennung. Daher, weil im Eisen angebrachte Wärmeunterschiede sich weniger schnell zu einer mittlern Wärme ausgleichen als in mehrern andern der gebräuchlichen Metalle, das öftere Reißen eiserner Ofenplatten, wenn sie plötzlich und stark geheizt werden, oder das Springen eiserner Geschütze in Folge der plötzlichen Verbrennungswärme des Pulvers. Daher, zugleich in Folge eigner Sprödigkeit, die geringe Haltbarkeit besonders dicker Glasgefäße bei rascher und starker Temperatursteigerung; daher der durch Zwischenlegen die Wärmeverbreitung aufhaltender Stoffe erreichte Schutz vor dem Zerspringen. Ganz gleiche Erfolge werden durch eine ungleiche Erniedrigung der Temperatur hervorgerufen. Ein häufiges Mißverständniß schreibt diese Trennungen der excessiv veränderten Wärme an sich selbst zu. Keine Kälte zerreißt, wenn sie das Ganze gleichmäßig durchdringt, bisher zusammenhängende Massen: sie zieht dieselben nur zusammen. Kein Hitzegrad zersprengt sie, sondern dehnt sie an und für sich nur aus, bis er sie endlich schmilzt, oder wenn es chemisch durch Hitze zersetzbare Stoffe sind, in seine einfachern Bestandtheile zerlegt. Nur die Ungleichheit der Wärme in den einzelnen Theilen eines zusammenhängenden Ganzen ist es, welche den Zusammenhang löst.

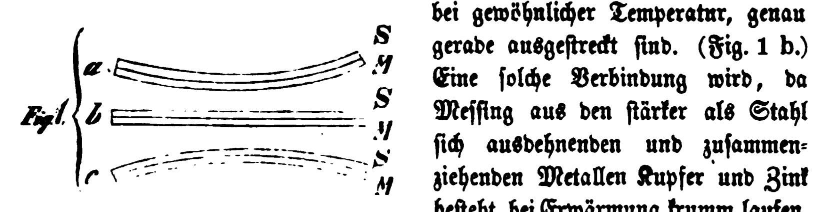
Indem die Stoffe bei verschiedenen Wärmegraden auf ungleichen Raumgehalt gelangen, geschieht dies nicht etwa durch eine einseitige oder irgendwie unregelmäßige, sondern durchaus in Folge einer nach allen Seiten hin wirkenden Ausdehnung oder Zusammenziehung. Allerdings pflegt man häufig,

weil die Vergleichung von geraden Linien dem Urtheile leichter fällt, als die von Raumgrößen, die Ausdehnung blos im Sinne einer einzigen Richtung anzugeben, ihr Maß als Längen- oder Linearausdehnung bezeichnend. Denkt man sich aber, daß was in die Länge erfolgt, in gleicher Art auch nach Breite und Tiefe vor sich gehe, so ergiebt eine einfache Ueberlegung, daß der Zusatz zum ganzen Raumgehalte sehr nahe das Dreifache des Zusatzes in einer einzigen der drei Raumdimensionen sein werde. Um sich ein für allemal bestimmt über dieses Maß der Ausdehnung aussprechen zu können, bestimmt man, um den wievielsten Theil eine seiner Dimensionen, etwa die Länge, zunimmt, wenn ein Körper von der Temperatur des thauenden Eises zur Siedhitze des Wassers übergeht. Durch Theilung dieses Werthes durch Hundert würde sein Wachsthum für jede Wärmezulage von je einem Grade der hunderttheiligen Thermometerscale bestimmt sein. Man übersieht, daß bei den letzten Schlüssen die Volumenveränderung nicht blos als überhaupt nach allen Richtungen erfolgend, sondern zugleich als eine nach allen Richtungen durchaus gleichgroße vorausgesetzt wird. Dehnt sich nämlich der Stoff in einem bestimmten Sinne durch Erwärmung mehr aus, als in den übrigen Richtungen, so wird die Frage nach der Zunahme des gesammten Raumgehaltes offenbar dadurch verwickelter, als letztere fernerhin sich nicht mehr als das Dreifache von der Zunahme in einer einzigen Raumdimension berechnen läßt. Auch ist klar, wie die Gestalt eines solchen Stoffes sich etwas ändern muß, wenn er verschiedenen Temperaturen unterliegt, wie etwa ein Würfel in eine Säulenform sich umgestaltete, wenn er in einer Richtung überwiegend wüchse. Bei den Stoffen, mit denen wir es im gewöhnlichen Leben am meisten zu thun haben, tritt eine solche ungleiche Ausdehnung nach verschiedenen Seiten im Allgemeinen nicht ein. Dagegen ist es eine der interessantesten Eigenthümlichkeiten der meisten Krystalle, und im besten Einklange mit andern Erfahrungen und Schlüssen, daß sie bei ihnen unveränderliches Gesetz ist.

Es ist nicht zu verwundern, daß ihrer Größe nach die Veränderung des Raumgehaltes bei den verschiedenen Stoffen sehr ungleich ausfällt. Das heißt, wenn von ihnen zur Probe, zwar beliebige, aber unter sich genau gleich große Raummengen von ihrer bisherigen gemeinschaftlichen Temperatur auf eine beliebige, aber alle auf dieselbe, höhere oder tiefere gebracht würden, so würden sie nicht gleichen Schritt in ihrer Vergrößerung oder Verkleinerung halten, daher bei keinem andern Wärmegrade mehr unter sich gleich groß befunden werden. Bei weitem die beträchtlichste Volumenveränderung bringt derselbe Temperaturwechsel bei den Luftarten, geringere bei den tropfbar flüssigen, die kleinste bei den festen Stoffen hervor. In der That stimmt dieser sehr merkliche Unterschied mit dem Grade des Zusammenhanges, der die drei Hauptformen alles Körperlichen charakterisirt. Am lockersten nämlich hängen die Theilchen zusammen bei den Gasen: wir wissen, daß sie sich sogar von einander trennen würden, wenn ihre Umgebung sie nicht zurückhielte. Während weiter den Flüssigkeiten noch sehr bedeutende Verschiebbarkeit in sich selbst zukommt, ist bei allem Festen, im schroffsten Gegensatz gegen die Gase, die

geringste gegenseitige Verstellung der Elementartheilchen verpönt. Außer ihrer besonders stark hervorragenden Volumenänderung lenken die Luftarten noch die Aufmerksamkeit durch die fast gleichen Werthe auf sich, um welche eine und dieselbe Erwärmung oder Erkaltung den Raumgehalt aller vergrößert oder verkleinert. Mit verhältnißmäßig sehr geringen Schwankungen wächst ihr Volumen beim Uebergange von der Kälte des thauenden Eises zur Siedhitze des Wassers beinahe um 37 Procent des Raumes, den sie bei ersterer Temperatur einnahmen. Dagegen ändert sich, in runden Zahlen, zwischen den nämlichen Grenzen der Wärme, der Raum des Alkohols um $1/_{10}$, der des Wassers um $1/_{22}$, des Quecksilbers um $1/_{55}$. Wer den Veränderungen der flüssigen und gasigen Stoffe, die er doch nicht anders als in Gefäße eingeschlossen, prüfen kann, in dieser Beziehung zusehen wollte, würde sich von der Ausdehnung durch Wärme leicht eine etwas zu niedrige Vorstellung machen, sofern er einfach den Raum gemessen hätte, in welchen sie, gegen früher, gleichsam übergetreten sind. Ehe er zu einem Resultate gelangen kann, hätte er vor allem zu ermitteln, am besten, was immer möglich sein wird, durch Messung und Rechnung, wie groß die eigne Erweiterung des Gefäßes sei, welches doch selbst von der Wärme nicht unverändert geblieben, vielmehr sich mit ausgedehnt hat. Diesen gefundenen Werth müßte er, um von der scheinbaren auf die wirklich größere, wahre Ausdehnung zu kommen, zu dem direct erhaltenen Werthe erst noch hinzunehmen. Unter den festen Substanzen erleiden, ohne Ausnahme, die Metalle verhältnißmäßig die größten Veränderungen durch Wärmeunterschiede, die organischen Stoffe im Gegentheile die geringsten und in der That meistens äußerst kleine. Da die überwiegende Mehrzahl der letztern einen zusammengesetztern Bau mit ungleicher Fügung nach verschiedenen Richtungen besitzen, wie die Hölzer oder die häutigen und faserigen Gewebe des Thier- und Pflanzenreichs, so ergreift die Macht der Wärme sie nach diesen verschiedenen Richtungen hin, gleich den krystallinischen Massen auch in ungleichem Grade. Die Werthe ihrer Veränderungen sicher zu bestimmen, ist mit viel größern Schwierigkeiten verbunden, als bei den Metallen und der Mehrzahl der nicht organischen Substanzen, deren Ausdehnungs- und Zusammenziehungsgrößen für viele, sowohl rein wissenschaftliche als auch praktische Zwecke sehr annähernd zu wissen, Bedürfniß wird. Während die Längenausdehnung des Zinkes zwischen 0 und 100 Graden, in dem vorher erläuterten Sinne, $1/_{340}$, eine noch ansehnliche Größe bei einer starren Substanz, beträgt, fällt sie beim Kupfer bereits auf $1/_{584}$, beim nicht gehärteten Stahle auf $1/_{927}$ herab. Beim Platin und beim Glase ist sie ziemlich dieselbe, dort $1/_{1167}$, hier $1/_{1147}$. Es wird kaum einer Erinnerung bedürfen, daß bei sinkender Temperatur, genau durch dieselben Werthe gemessene Zusammenziehungen erfolgen. Solch eine Ungleichheit in dem Verhalten fester Massen gegen die Wärme führt nothwendig auf mehr oder weniger merkliche Gestaltsveränderungen, sobald Stoffe von einer in dieser Beziehung wesentlich verschiedenen Art, innig mit einander verbunden, einem gemeinsamen Temperaturwechsel unterworfen werden. Der Zusammen-

hang kann gänzlich gelöst werden, wenn ihre Fähigkeit sich auszudehnen und zusammenzuziehen bedeutende Unterschiede zeigt: in Folge eines dadurch erzeugten Spannungszustandes werden die vereinigten Massen ganz ähnlichen Verhältnissen unterliegen, als zwar durch und durch gleichartige aber an verschiedenen Stellen wesentlich ungleich temperirte Körper. Die oben beispielsweise angeführten Zahlen lehren, daß es nicht gelingen könne, Zinktheile in Glas ohne nachträgliche Versehrung des Zusammenhanges einzuschmelzen. Das beim Erkalten sich stärker zusammenziehende Zink vermag nichts Anderes zu thun, als sich vom erkalteten, weniger zusammengezogenen Glase zu trennen. Hätte man dagegen ein Metall von ansehnlich schwächerer Zusammenziehung beim Erkalten, so würden die allmälig näher zusammenrückenden Glastheilchen dasselbe so umpressen, daß ihr eigner Zusammenhang gelöst würde. Dagegen weiß man, und ein Blick auf obige Zahlen läßt den Erfolg voraus sagen, daß beim Einschmelzen von Platinstücken in Glas, vorausgesetzt, daß sie eine nicht zu große Masse besitzen, eine solche Gefahr in ungleich geringerm Grade erwächst. Wo es nicht zu Trennungen kommt, da bleiben wenigstens Verziehungen der verbundenen Massen nicht aus. Es sei ein Stahl- und ein Messingstreifen dergestalt durch Verlöthung oder Vernietung verbunden, daß beide, mit ihren breiten Flächen auf einander liegend, etwa bei gewöhnlicher Temperatur, genau gerade ausgestreckt sind. (Fig. 1 b.) Eine solche Verbindung wird, da Messing aus den stärker als Stahl sich ausdehnenden und zusammenziehenden Metallen Kupfer und Zink besteht, bei Erwärmung krumm laufen, den Stahl nach der hohlen Seite wendend (Fig. 1 a), beim Erkalten andererseits zwar eine gleiche Krümmung annehmen (Fig. 1 c), nur in entgegengesetztem Sinne.



Nehmen wir alle die aufgeführten Gesetze als sämmtlich durch die Erfahrung bestätigt an, die Frage bleibt immer noch zu lösen übrig, in welchem Verhältnisse die Volumenänderung zur Aenderung der Temperatur stehe: ob eine zweimal, dreimal größere Wärmezufuhr auch einen eben sovielmal bedeutendern Zuwachs an Raumgehalt bedinge oder eine verwickeltere Abhängigkeit des Erfolges von seiner Ursache vorauszusetzen sei. Man kann das nur durch den Hinblick auf die Erfahrung entscheiden und, ohne jetzt zu erläutern, wie man die wahre verhältnißmäßige Größe mehrerer Erwärmungen oder Erkaltungen findet, welche Aufgabe später erst anzubringende Ueberlegungen voraussetzt, sei sofort die Thatsache ausgesprochen, daß eine der Temperaturveränderung genau gleichlaufende Ausdehnung und Zusammenziehung nur innerhalb gewisser, nicht sehr weiter Grenzen für die meisten Stoffe sich herausstellt. In außerordentlicher Annäherung an vollkommene Proportionalität gilt dieser gleiche Gang von Ursache und Wirkung nur bei den Gasen, außer in der Nähe derjenigen niedern Temperaturen, bei welchen ihnen

nächstens in die flüssige Körperform überzugehen bevorsteht. Viel ungleicher bei gleicher Zunahme oder Wegnahme von Wärme verändert sich das Volumen der Flüssigkeiten. Wiederum zeigen sich hier die bedeutendsten Abweichungen, ehe dieselben durch größere Wärme in Gase sich verwandeln oder durch Erkaltung erstarren. In dem mittlern Gebiete zwischen diesen Temperaturgrenzen sind die Abweichungen minder groß: in höhern Wärmegraden nimmt die Ausdehnung rascher zu, bei tiefern langsamer. Ganz dasselbe, nur mit kleinern Werthen der Veränderung, gilt endlich auch für die festen Stoffe: ehe sie schmelzen, dehnen sie sich rascher aus, als bei niedern Graden; die meisten von ihnen jedoch, und mit ihnen das in vielfacher physikalischer Rücksicht den starren Metallen sich anschließende Quecksilber, entwickeln zwischen dem Kältepunkte des thauenden Eises und der Hitze des siedenden Wassers eine der Temperaturveränderung ziemlich gleichlaufende Ausdehnung oder Zusammenziehung.

Alle diese Veränderungen geschehen mit einer bewundernswürdigen Kraft. Von ihrer Gewalt überzeugt nicht leicht etwas besser, als der mächtige Widerstand, welchen zu einer Aenderung des Volumens angetriebene und an freier Ausdehnung oder Zusammenziehung gehinderte Massen überwinden. Die dicksten Wandungen unterliegen endlich dem Drucke stark erhitzter Gase und Dämpfe, während entgegengesetzt eine große Kälte unter weithin hallendem Krachen Eismassen bersten läßt, sofern sie, etwa theilweise aufgefroren, der Forderung sich zusammenzuziehen, nicht nachkommen können. Während wohlgegründete Pfeiler aus ihrer Stellung in Folge der Längenveränderung weichen, welche zwischen sie eingemauerte Eisenstangen ergreift, ist dieselbe hier zerstörende Kraft mit Erfolg dem Menschen dienstbar geworden, um gewichenes Mauerwerk durch Erkaltung vorher erhitzter und dazwischen gespannter Stangen wieder zu richten.

Gegen die Allgemeinheit der im Vorigen ausgesprochenen Gesetze könnten allerdings gewisse offenkundige Ausnahmen geltend gemacht werden, wo Erwärmung nicht ausdehnt, sondern den Raumgehalt verkleinert, Erkaltung ihn vergrößert. Um jedoch bald zu erkennen, welches Gewicht diesen Fällen zugestanden werden darf, sondere man fürs Erste die geringere Zahl wahrer Abweichungen von der größern Menge blos scheinbarer Gegenerfolge: dann ermittle man noch besonders die besondern Bedingungen, unter welchen die erstern giltig sind. Wir wissen bereits, daß in der Nähe der Aggregatsveränderung das Verhalten der Stoffe gegen die Wärme mehrfachen Abweichungen unterliegt; auch haben wir bereits darauf hingewiesen, wie die Entwickelung der hier eintretenden Schwierigkeiten die vorläufige Lösung gewisser tiefer und für den Augenblick noch nicht bestimmt zu beantwortender Fragen in Anspruch nimmt. So ziehen sich auch einige Flüssigkeiten kurz vor dem Punkte der Erkaltung, bei welchem sie in die starre Körperform übergehen, nicht fortgehends mehr zusammen, sondern sie dehnen sich noch einmal erst etwas aus. Die Dichtheit dieser Flüssigkeiten wächst also, wenn sie von höhern Temperaturen herabkommen, beständig bis zu einer gewissen Grenze, nicht weit über ihrer Erstarrungstemperatur. Von da abwärts nimmt jene

noch einmal um eine kleine Größe bis zum Festwerden ab. Die Sache ist unzweifelhaft und längst bekannt beim Wasser. Bei ungefähr 4 Graden der hunderttheiligen Thermometerscale zeigt es seine größte Dichtheit: bei allen Temperaturen über diesem Punkte und bei der viel kleinern Zahl noch möglicher Wärmegrade, die es bis zu seinem Gefrieren abwärts durchlaufen kann, ist es weniger dicht, also leichter. Wem es eine Spitzfindigkeit und ein Handeln um sogenannte kleine, also wie man oft meint, auch zu vernachlässigende Dinge erscheint, wenn er auf einen solchen Unterschied ein besonderes Gewicht gelegt sieht, der wolle bedenken, daß in diesem scheinbar kleinlichen Unterschiede die Ursache von offenbaren und zum Theil großen Bewegungen zwischen den obern und untern Schichten süßer Gewässer liegt. Sinkt im Winter die Temperatur der Oberfläche unter 4 Grad über den Thaupunkt, so kann einige Zeit in der Tiefe diese Wärme noch erhalten bleiben; die noch auf 4 Grad temperirten Wassermassen können nicht an die kältere Oberfläche steigen, da das noch mehr sich erkaltende obere Wasser immer leichter wird. Nur durch die Leitung der Wärme erst nähern sich jene mehr und mehr dem Frostpunkte. Dagegen findet man zu wärmern Jahreszeiten ohne Ausnahme nach der Tiefe zu eine zuweilen selbst bis auf 4 Grade abnehmende Temperatur. Während des Winters war die ganze Wassermasse erkaltet worden: die Sonnenwärme des folgenden Sommers vermag selbst in dem verschiebbaren Elemente nicht weit unter die Oberfläche ihre Wirkung zu erstrecken, denn die hier erwärmten Theilchen, als leichter, haben keine Veranlassung zu sinken. Nur Strömung und Wellenschlag mischen bis zu gewisser Tiefe die Massen, die ohne sie durch ihr verschiedenes Eigengewicht von einander getrennt geblieben wären. In Folge dieser Eigenthümlichkeit des Wassers thauen ferner auf Gletschern wenig breite Wasserlöcher zur Tiefe mehrerer Fuße immer weiter hinab. In Berührung nämlich mit dem eisigen Boden derselben, erhält das Wasser die Temperatur des Thaupunktes. Die hier fort und fort aus dem Eise abgelösten Wassertheilchen steigen durch die über ihnen liegenden, der wärmern Oberfläche nähern und zwischen dem Thaupunkte und 4 Grad temperirten in die Höhe. So treten die letztern an die von jenen verlassene Stelle des Bodens, selbst zwar kälter als die Oberfläche, aber doch noch über dem Thaupunkte warm und somit fähig, das Werk des Thauens langsam fortzusetzen. So lange die Sonnenstrahlen die Oberfläche des Wassers nur noch über dem Thaupunkt erhalten, setzt sich dieses Auf- und Niedersteigen, diese Umwandlung des Eises in Wasser unablässig fort. Salzhaltiges Wasser, wie das der Meere, zeigt eine ähnliche Abweichung nicht. Sehr leicht, im Gegensatze zu diesem Verhalten des Wassers und mehrerer anderer Flüssigkeiten, lassen sich die übrigen Ausnahmen bei der raumverändernden Wirkung der Wärme erklären: sie sind alle nur scheinbare und durch Einwirkung ganz fremdartiger Momente hervorgerufen. Indem viel flüssige Stoffe nicht anders als unter Annahme krystallinischer Fügung in den festen Zustand übergehen, bilden sie in dieser neuen Aggregatsform ein keineswegs geschlossenes, sondern von vielfachen

Spaltungsklüften durchzogenes, zum Theil deutlich geblättertes Ganzes. Ein solcher Bau ist nicht geeignet, die Stofftheilchen in möglichst engen Räumen vereinigt zu bieten; wo er sich entwickelt, wie beim Erstarren des Wismuthes, Eisens, Schwefels, beim Gefrieren des Wassers, werden die Grenzen des Festgewordenen leicht um ein Merkliches über den Umfang des vormals Flüssigen hinausgreifen. Zwar vermindert sich, durch einen während des Erstarrens von außen her ausgeübten Druck, die Lockerheit der krystallinischen Bildung, doch vermögen selbst die festesten Widerstände sie nicht ganz zu beseitigen. Vielmehr überwältigt diese das Streben nach Absonderung individueller Krystallgestalten, welches weder von der Substanz trennbar, noch ohne ins Kleinste hineingehende Spaltungen denkbar ist. Jeder Winter bietet Beispiele der gewaltigen Treibkraft gefrierenden Wassers. Hier hat der Frost Bäume zerrissen, Brunnenröhren, Mauern und Wege zersprengt; dort hat er Gebirgsmassen mit unwiderstehlicher Macht getrennt und felsige Küsten mehr zertrümmert als der Schlag der Brandung. Andere Stoffe endlich schwinden in der Wärme. Bei diesem Ausdrucke schon erinnert man sich, welche gemeint sind und woher der Grund ihres abweichenden Verhaltens stamme. Es sind feste Stoffe, durchzogen mit flüchtigen Flüssigkeiten, in den meisten Fällen mit Wasser und gleichsam aufgetrieben durch die zwischengelagerte, fremde Substanz. Verflüchtigt sich diese durch Hitze, so hebt sich mit der raumvergrößernden Ursache die Wirkung von selbst und nach Wegtreibung der letzten Flüssigkeitstheile folgt der Körper, wie andere sich ausdehnend, dem allgemeinen Wärmegesetze.

Es hieße in das Gebiet einer speciellen, fachwissenschaftlichen Darstellung übertreten, wenn unsre Betrachtung alle den Wegen folgen wollte, auf welchen Beobachtung, Versuche und Rechnung die ausgesprochenen Resultate gewonnen haben. In den meisten Fällen selbst würde die Entwickelung der Vorsichtsmaßregeln und Correctionen, deren man sich zu bedienen hat, länger ausfallen als die Erörterung des Verfahrens selbst, zu dessen möglichster Vollkommenheit sie mitwirken sollen. Statt dieser Angelegenheiten, die mehr den Physiker von Fach als den beschäftigen, der eine allgemeine Orientirung in den Naturerscheinungen und ihren Gesetzen sucht, möge ein Hinblick auf einige der wichtigsten Anwendungen die letzten Gedanken leiten, welche wir der Volumenerhaltung und der Volumenveränderung durch Wärmekräfte zuwenden wollen.

Die Lehre von der Wärme ist nicht in der Lage, gleich einigen andern physikalischen Lehren, den sich ihr Nahenden mit einem stattlichen Gefolge unterhaltender oder glänzender Erscheinungen zu empfangen. Ganz besonders gilt dies, wenn sie vom Einflusse der Wärme auf Größe, Gestalt und Dichtheit spricht. So weit die Erscheinungen im gewöhnlichen Leben beachtet sind, werden sie zu den gewöhnlichen und selbstverständlichen gezählt; so weit sie sich nicht besonders der Aufmerksamkeit aufdrängen, pflegen sie klein und geringfügig zu heißen. Es ist richtig, daß vor einer höhern Erkenntniß alles Natürliche sich von selbst verstehen würde. Einer solchen brauchte nichts ge-

geben zu sein, als die Existenz der Materie und ihre allgemeinsten, von ihrem Dasein untrennbaren Eigenschaften, um gleichsam in einer einzigen Anschauung zugleich als nothwendig und als erklärt die unendliche Fülle von Zuständen und Bewegungen zu umfassen, deren getrennte Verfolgung die endlose Aufgabe menschlicher Naturwissenschaft ward. So lange uns aber jene Höhe der Anschauung vorbehalten bleibt, so lange es überhaupt eine nach zur Zeit noch unbekannten Gesetzen forschende, aber keine durchaus aus bereits bekannten Gesetzen Alles nothwendig ableitende Naturwissenschaft giebt, ist jede Form und jede Bewegung in der Natur eine Stufe, über welche der Weg nach aufwärts führt. Ohne Zweifel ist es an sich noch keine Empfehlung für die gemeine Anschauung, daß sie bereits die Dinge für das hält, wofür sie, nur in anderer Auffassung, der höchsten Anschauung gelten könnten. Es ist auch richtig, daß die Bewegungen, um die es sich handelt, klein sind und daß sogar, in dieser und ähnlichen Angelegenheiten, die Physik ihre Frage noch auf Objecte und Bewegungen viel feinerer Art stellen möchte. Und doch sind diese feinen Objecte, diese kleinen Bewegungen so ernst und bedeutungsvoll! Das sind nicht blos die verschwindend kleinen Einheiten, aus welchen ein unübersehbares Ganzes sich zusammenbaut; nicht blos die im engen Kreise und in der Stille wirkenden Kräfte, deren Totalerfolg Erde, Meer und Luftkreis in staunenswerthe, selbst erschütternde Bewegung setzt. Auch erkennt eine verallgemeinerte, höhere Naturansicht nicht blos Mächte in den Wärmekräften, vor deren feindlicher Aeußerung der Mensch sich zu schützen, die er sich dienstbar zu machen hat. Schon das ist eine wichtige, bildende Seite an der Kenntnißnahme von so unscheinbaren Objecten, so leicht zu vernachlässigenden Bewegungen, daß sie, den Standpunkt des Beobachtens und des Nachdenkens hebend, den Gesichtskreis über die physische Welt erweitert. Was ohne eine durch Kenntniß geschärfte Aufmerksamkeit gemein und todt erscheint, entwickelt sie zu einem lebensvollen Bilde ewiger Bewegung. Vorgänge, welche der unvorbereitete Geist nicht ahnt, lehrt sie auffinden, selbst voraussetzen und erklären. Endlich, indem sie in höherer Einheit zusammennimmt, was vereinzelt eine geringere Würde, eine mindere Bedeutung trägt, nähert sie dem hohen Ziele aller Naturanschauung, den todten Stoff für die Welt des Gedankens zu erobern.

Unter andern Vortheilen bot die Volumenänderung aller Körper durch Temperaturwechsel eine sehr nahe liegende Gelegenheit, die von Ort zu Ort und von Zeit zu Zeit veränderlichen Wärmemengen der Körper zu messen, das heißt unter einander, oder noch besser, mit einer gewissen zur Einheit angenommenen Wärmemenge zu vergleichen. So vergleicht man auch bei andern Naturbewegungen die an und für sich unzugänglichen Kräfte und Ursachen nach einer ihrer möglichst unzweideutigen und unverwickelten Wirkungen. Eine solche Anwendung unsrer Kenntnisse über die Raumveränderung der Stoffe durch Wärme schuf in der That im Thermometer ein physikalisches Beobachtungsmittel von allgemeinerm Gebrauche vielleicht, als irgend ein zweites. Das verschiedenste Bedürfniß treibt die Einzelnen, nach seinem Aus-

spruche zu forschen; Wenige nur mögen es nie befragt haben. Selbst wen die Richtung seiner Beschäftigungen fern hält von dem Gedanken daran, was die Natur schafft und nach welchen Gesetzen sie alle Dinge bildet und verändert, wird wenigstens zuweilen von dem Stande der Wärme eine oberflächliche Kenntniß nehmen. Ist doch im Gange der Witterungsverhältnisse, deren Einflüssen, wollend oder nicht, mehr oder weniger, doch in gewissem Grade ein Jeder unterliegt, die Wärme weitaus der mächtigste, selbst unser Gefühl ansprechende Regulator.

Bei den gewöhnlichen Veränderungen jener Verhältnisse mag Viele die Aufmerksamkeit auf ihren Gang ermüden: wenn aber Wärme oder Kälte weit über ihr mittleres Maß hinauswachsen, fühlen die Meisten sich geneigt zu hören, wie groß so eben die Macht sei, die so bedeutende Umgestaltung in ihrer Umgebung, so ungewöhnliche Eindrücke auf ihr Gefühl erzeugt. Unvergleichlich ausgedehnter und wichtiger sind ohne Zweifel die Dienste, welche die Wärmemesser bei einem großen Theile technischer Verrichtungen leisten, und noch vielfacher und entscheidender endlich ihr Bedürfniß für die beobachtende, experimentirende und messende Naturwissenschaft. In allen diesen Fällen würde das Ziel, der verhältnißmäßigen Größe zu verschiedenen Zeiten und an verschiedenen Orten gegebener Wärmemengen sich bewußt zu werden, äußerst unsicher erreicht, sollte statt des Thermometers das Gefühl befragt werden. Abgesehen von dem beschränkten Gebiete von Wärmegraden, innerhalb dessen sich das Gefühl überhaupt in Mitleidenschaft ziehen läßt, abgesehen von der Unmöglichkeit, den empfindenden Organismus allezeit an die Stelle zu versetzen, wo es eine Temperaturbestimmung gilt, täuscht das Gefühl aus zwei Gründen. Einmal nämlich kommt ihm keine genügend sichere Erinnerung bei der Vergleichung nach einander empfangener Eindrücke und eine bei Weitem nicht hinreichende Empfindlichkeit zu; andererseits urtheilt es über genau denselben Wärmegrad unter verschiedenen Umständen, je nach der Stimmung des Organismus und etwa mitwirkenden Contrasten, wesentlich anders. Ganz abweichend hiervon verhalten sich in dieser Beziehung unorganische, sowohl flüssige, als auch gasige und feste Stoffe. Aus allen diesen drei Körperklassen hat man immer die Substanzen gewählt, aus deren Ausdehnung oder Zusammenziehung man auf den Grad der Wärme schließen wollte. Unter den Flüssigkeiten mußte man solche auswählen, welche im Laufe der Zeit und der ihnen bevorstehenden Temperaturveränderungen nicht etwa selbst bleibenden physikalischen oder chemischen Veränderungen unterliegen, damit denselben Wärmegraden immer genau dieselbe Raumgröße der Flüssigkeit entspreche. Sie sollten ferner, zum Zwecke einer bedeutenden Empfindlichkeit, möglichst große Ausschläge bei kleinen Temperaturdifferenzen gewähren, also dem Wärmeunterschiede durch eine ansehnliche Raumveränderung folgen. Weiter sollten sie für ein großes Temperaturgebiet sich brauchen lassen, also nicht bereits bei mäßiger Zunahme von Wärme sich verflüchtigen, oder bei geringer Erkaltung schon fest werden. Endlich wollte man ihre Ausdehnung möglichst gleichen Schritt mit der Wärmezulage halten sehen,

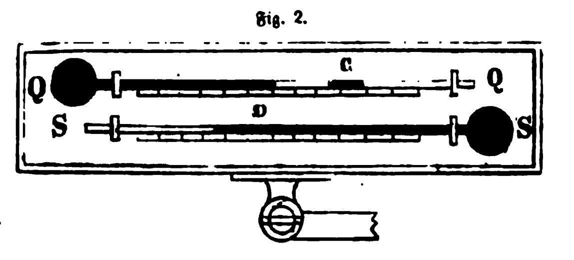
damit sich, der größern Einfachheit halber, aus gleichen Zusätzen zum bisherigen Volumen auf eine gleich große zugelegte Wärmemenge schließen lasse. Ganz ins Unbestimmte hinaus entspricht voraussichtlich keine bekannte Flüssigkeit diesen hohen Forderungen: dagegen leisten innerhalb bestimmbarer Grenzen Quecksilber und Weingeist alles Wünschenswerthe, vorausgesetzt, daß der Vergleichbarkeit der Instrumente halber beide immer in demselben Zustande gewählt werden, das heißt, das Quecksilber frei von andern Metallen und der Spiritus immer von derselben Stärke. Da Quecksilber bei 360, Alkohol bei bereits 75 Graden der hunderttheiligen Scale sich in Dämpfe verwandelt, dagegen ersteres bei 40 Graden unter dem Nullpunkte fest wird, der letztere aber, wenn frei von Wasser, noch bei keiner Kälte zum Festwerden gebracht worden ist, so folgen für beide Flüssigkeiten die Grenzen ihrer Brauchbarkeit. Man wird daher Thermometer, welche sehr große Kältegrade messen sollen, nothgedrungen mit Spiritus füllen, solche für hohe Temperaturen aber mit Quecksilber. Auch wird man sich weder auf die eine, noch auf die andere Füllung mehr um jene Punkte verlassen wollen, wo die Flüssigkeiten ihre Aggregatsform ändern, da sie nachweislich sich dann bei gleichen Zulagen oder Wegnahmen von Wärme sehr ungleich verändern. Während im ganzen Gebiete der gewöhnlichen Temperaturen beide gleich brauchbar sind, verläßt uns bei höhern Temperaturen zuerst der Weingeist, viel später erst das Quecksilber. Man wird die Flüssigkeit in ein dünnes kugelförmiges, oder ähnliches Gefäß einschließen, welches in eine enge durchaus gleich weite Röhre ausläuft. Eng soll die letztere sein, damit eine kleine Veränderung im Volumen sofort sich durch ein merkliches Steigen oder Fallen kund gebe; gleich weit wird sie verlangt, damit ein gleicher Werth von Wärmezunahme oder Abnahme an allen Stellen der Röhre durch eine Verlängerung und Verkürzung von immer demselben Betrage ausgedrückt sei. Sobald die Flüssigkeit darin, zur Entfernung aller die freie Ausdehnung hindernden Luft, dergestalt ins Kochen gebracht worden, daß sie bis an das offene Röhrenende steigt, wird das letztere sofort zugeschmolzen und nach gehöriger Erkaltung zur Graduirung geschritten. Zu diesem Zwecke senkt man zuerst den Apparat in schmelzendes Eis und nachdem man die Stelle des Rohres bemerkt, bis zu welchem das Flüssigkeitsende sich zurückzog, bestimmt man in einer zweiten Probe den Punkt, bis zu welchem sich die Flüssigkeit in der Umgebung siedend heißer Wasserdämpfe erhebt. Theilt man hierauf den Abstand dieser beiden Fix- oder Fundamentalpunkte in eine gewisse Anzahl gleicher Theile, so erhält man eine Folge von Merkpunkten, welche, wenn die Flüssigkeit sich bis zu einem folgenden ausdehnt oder bis zu einem vorangehenden zusammenzieht und unter Voraussetzung einer der Temperaturveränderung völlig oder doch merklich gleichlaufenden Raumveränderung, gleiche Zuschüsse oder Wegnahmen von Wärme ablesen lassen. So ist der Beobachter, der Gefahr ganz willkührlicher Einheiten entnommen, zu einem Maße gelangt, dessen Summe und Größe jedem Andern verständlich ist; so ist dem Thermometer eine bestimmte Sprache gegeben, vermöge welcher die Angaben der verschie-

densten Instrumente unter sich vergleichbar werden. Man sieht leicht, wieviel, damit jene Sprache nicht lüge, auf eine scharfe Bestimmung der erwähnten Fixpunkte und auf einen streng gleichen Durchmesser der Röhre Gewicht zu legen ist. Ist der letztere nicht gewährt, so wird an den weitern Stellen die Wärme stärker anwachsen müssen, um eine Verlängerung bis zum nächsten Theilstriche zu erreichen: im Gegentheil wird an den engern Stellen die Anzeige dadurch trügen, daß bereits eine geringere Wärmezulage, als einer Wärmeeinheit entsprechen soll, genügt, um ein mit den andern zwar gleich langes, aber nicht gleich weites, also überhaupt kleineres Raumstück mehr zu erfüllen. Es wird unterdessen ferner noch verlangt, daß entweder alle Beobachter jenen Fundamentalabstand in eine gleiche Anzahl von Graden theilen, oder wenigstens diese Zahl zur gegenseitigen Verständigung und zum Zwecke einer geeigneten Reduction ihren Angaben beifügen. Zu einer völligen Uebereinstimmung hat es bisher zwar nicht gebracht werden können, doch ist die Zahl der befolgten und in allgemeinen Gebrauch gekommenen Theilungsweisen eine sehr kleine. Nach der Scale von Réaumur beläuft sich die Anzahl gleicher Theile auf 80, nach der von Celsius auf 100, nach der von Fahrenheit auf 180. Es ist also ein Grad nach Réaumur = $^5/_4\,^\circ$ C. = $^9/_4\,^\circ$ F., ein Grad nach Celsius = $^4/_5\,^\circ$ R. = $^9/_5\,^\circ$ F., endlich eine Einheit Fahrenheits = $^4/_9\,^\circ$ R. = $^5/_9\,^\circ$ C. Die Thermometer von Réaumur und Celsius bezeichnen den Thaupunkt mit Null und zählen dann fortlaufend dem Siedepunkte zu 80 oder 100 Grade fort, indem sie noch ferner solche Grade von gleicher Länge sowohl über dem Siedepunkte mit fortlaufender Bezifferung, als auch unter dem Thaupunkte mit entgegengesetzter Zählung aufgetragen erhalten. Grade über dem Nullpunkte nennt ohne Nöthigung der gewöhnliche Sprachgebrauch Wärmegrade, die Schrift bezeichnet sie durch ein vorgesetztes Pluszeichen (+); Grade unter der genannten Stelle heißt jener Kältegrade, diese stellt ihnen zum Unterschiede ein Minuszeichen (—) voran. Davon abweichend, ist die Bezifferung Fahrenheits in sofern, als sie an den Thaupunkt die Zahl 32, an den Siedepunkt 212 setzt und ihren Nullpunkt bei einer Temperatur findet, welcher $14^2/_9$ Graden Réaumurs oder $17^7/_9$ der hunderttheiligen Scale unter Null entspricht. Réaumur's Zählungsweise ist im gewöhnlichen Leben bei uns wohl die gewöhnlichste, für wissenschaftliche Zwecke dagegen das hunderttheilige Thermometer gebräuchlicher; in Frankreich ist die hunderttheilige, in England Fahrenheit's Scale unter allen am öftersten gebraucht. Weniger Eingang fand der Vorschlag von Roux de l'Ile, vom Siedepunkt aus abwärts dergestalt zu zählen, daß der Thaupunkt auf den 150. Grad fällt. Die ganze Angelegenheit der Wärmemessung durch Thermometer scheint hiernach völlig geregelt zu sein, wenn nur die Hand und die Aufmerksamkeit des Mechanikers nichts bei ihrer Anfertigung versieht. Es ist aber diese Erwartung so fern von der Wahrheit, daß die Herstellung eines zuverlässigen Wärmemessers in der That eine sehr schwierige und die Benutzung desselben zu völlig richtigen Angaben noch mit weitern Verwickelungen behaftet ist. Fürs Erste dehnen

sich Weingeist und Spiritus zwischen der Temperatur des thauenden Eises und des siedenden Wassers zwar sehr nahe der Temperatur proportional aus, aber doch nicht völlig, so daß durch die Abzeichnung gleicher Raumtheile auch nicht völlig unter sich gleiche Zunahmen oder Entziehungen von Wärme erkannt werden können. Beide Flüssigkeiten folgen dabei nicht einmal dem nämlichen Gesetze, weshalb ein Weingeist- und ein Quecksilberthermometer sogar, um ungleiche Gradwerthe von der Wahrheit abweichend, nicht einmal unter sich genau übereinstimmen. Für gewöhnliche Zwecke mag man am besten hiervon absehen, für genaue Bestimmungen läßt sich durch sichre Rechnung der Fehler ausgleichen, nachdem hier nicht weiter zu erläuternde Mittel gefunden worden sind, die Raumveränderungen beider Stoffe bei Zulage oder Wegnahme unter sich wahrhaft gleicher Wärmeeinheiten zu ermitteln. Dagegen darf nie vernachlässigt werden, daß, wenn auch das Thauen immer bei derselben Temperatur eintritt, der Thaupunkt also ein wahrer Fixpunkt ist, das Sieden bei um so höherer Temperatur erfolgt, je höher der Luftdruck bei Feststellung des Siedepunktes ist. So muß entweder dieser Luftdruck zugleich angegeben werden, um durch Rechnung die Sprache des Instruments beliebig in die übersetzen zu können, welche ihm zukommen würde, wenn der Siedepunkt an ihm bei einem beliebigen andern Drucke verzeichnet wäre, oder man muß bei allen Thermometern den Siedepunkt bei einem und demselben Barometerstande bestimmen. Man ist übereingekommen, als Normalsiedepunkt den Wärmegrad zu wählen, welchen das bei mittlerm Luftdruck im Niveau des Meeres siedende Wasser besitzt, das heißt bei einer Quecksilberhöhe im Barometer von 28 Par. Zoll, oder, was etwas davon abweicht, von 760 Millimetern. Geschah nicht gleich die Feststellung jenes Punktes bei diesem Drucke, so hat eine geeignete Reduction bei genauern Bestimmungen von diesem Einflusse Rechnung zu tragen.

Verschiedenen einzelnen Zwecken entsprechend, giebt man den Flüssigkeitsthermometern noch mehrfache besondere Einrichtungen, deren Darstellung, so wie die Beleuchtung der vielen Vorsichtsmaßregeln und Correctionen, die bei den schärfsten Messungen noch reichlich hinzukommen, mehr im Interesse des Mechanikers oder des Physikers liegt. Es kann aber von allgemeinerm Interesse sein, an einem einfachen Beispiele zu zeigen, wie ein Thermometer in Abwesenheit des Beobachters seine Angaben selbst verzeichnen kann. Unter mancherlei selbstregistrirenden Formen löst der gewöhnliche Thermometrograph oder das Maximum- und Minimumthermometer eine dahin gehörige Aufgabe. Es sei zu bestimmen, welches während einer gewissen Zeitfrist, etwa von Abends 6 Uhr an, während der nächsten 12 Stunden, der niedrigste Wärmegrad und der höchste gewesen ist,

Fig. 2.



ohne daß man zugleich zu wissen verlangt, wann diese Extreme eintraten. Dann dient zur ersten Bestimmung ein Weingeist- (S S, Fig. 2), zur letzten ein Quecksilberthermometer (Q Q). Beide, von der gewöhnlichen Einrichtung, werden auf derselben Unterlage befestigt, die Kugeln nach entgegengesetzten Seiten gewendet. Im Quecksilberthermometer liegt außerhalb des Quecksilbers ein kurzes Stahlstäbchen (C), im andern Thermometer eine kurze Glasmarke (D) innerhalb des Weingeistes. Zu jenem Zeitpunkte, von welchem an der größte und kleinste Temperaturwerth sich selbst aufzeichnen soll, wird durch Abwärtsneigen der Seite, auf welcher die Quecksilberkugel liegt, das kugelwärts gelegene Ende des Stahles mit der Grenze des Quecksilbers und die gegen das freie Röhrenende gewendete Endigung des Glases mit der letzten Spiritusschicht in Berührung gebracht. Man hat bei vorsichtiger Behandlung nicht zu besorgen, daß der Stahl dabei in das Quecksilber einsinken oder das Glas über den Weingeistfaden herausgehen werde. Wird es nun fernerhin einmal wärmer, so daß beide Flüssigkeiten sich verlängern, so wird der Stahl vom Quecksilber stetig mit fortgeschoben, die Glasmarke im Spiritus dagegen bleibt liegen. Ziehen sich umgekehrt, wenn es kälter wird, die Füllungen zusammen, so wird das Drahtstück, als vom Quecksilber nicht genäßt, nicht mit zurückgenommen, wogegen der Weingeist dergestalt das Glas mit rückwärts führt, weil er es näßte, daß dasselbe nur eben noch in ihm bleibt. Somit bezeichnet, wenn das Instrument sonst nicht erschüttert wird, das kugelwärts liegende Ende des Stahles auf einer neben dem Rohre befindlichen Scale den Grad der größten Wärme, das entgegengesetzte Ende der Glasmarke den der größten Kälte während der bestimmten Zeit. Man hat nach Ablauf dieser Zeit nur hinzugehen, um nach geschehener Ablesung durch ein neues Senken der bezeichneten Seite des Apparates die Stabenden wieder in die Ausgangsstellung zu versetzen und Alles zu erneutem Dienste bis zu einem beliebigen Termine fertig zu machen. Solche und etwas davon abweichende Einrichtungen dienen mehrfach, um die Temperaturen unzugänglicher Oertlichkeiten, von Bohrlöchern, Brunnen, Meerestiefen, oder die äußersten Temperaturgrenzen solcher Punkte zu finden, an welchen der Beobachter sein Bleiben nicht finden kann oder will. Mehrere künstliche neue Einrichtungen verzeichnen unter Benutzung sich regelmäßig bewegender Apparate auf photographischem Wege die fortgehenden Aenderungen der thermoskopischen Flüssigkeitssäulen.

Flüssigkeitsthermometer sind erst nach den ersten Luftthermometern verfertigt worden. Zuerst bedienten sich, unter Anwendung willkührlicher Grade, bereits vor Mitte des 17. Jahrhunderts die Mitglieder der florentinischen Akademie del Cimento der Weingeistthermometer, bis erst vor dem Ende desselben Jahrhunderts Renaldini den Eis- und Siedepunkt zu Normalpunkten vorschlug (1694). Doch war es Réaumur († 1757) vorbehalten, von genauern Kenntnissen über die Wärme unterstützt, die entscheidende Bedeutung des unverrückbaren Thaupunktes und der Siedehitze des Wassers ins volle Licht zu setzen. Den von ihm begangenen Fehler, die Ausdehnung des Weingeistes bis zu dieser Siedehitze als mit der Wärme gleich fort-

schreitend vorauszusetzen, verbesserte de Luc († 1817) durch Wahl des Quecksilbers, bei welchem innerhalb der Fundamentalpunkte eine solche Voraussetzung sich viel näher an die Wahrheit anschließt. Allerdings war schon die Aufmerksamkeit Fahrenheits († 1740) außer dem Weingeiste auf das Quecksilber gefallen, doch, wie wir wissen, unter Festhaltung eines künstlichen, durchaus willkührlichen Nullpunktes. Die hunderttheilige Scale des Celsius († 1744) fand lange Zeit blos in seinem Vaterlande Schweden Eingang; erst die von Frankreich ausgegangene dekadische Theilungsweise der Raum- und Gewichtsmaße setzte sie in weitern Kreisen in die Rechte ein, welche ihr, wie jeder durch ähnliche Einfachheit der Theilungszahl empfohlenen Eintheilung gebührt.

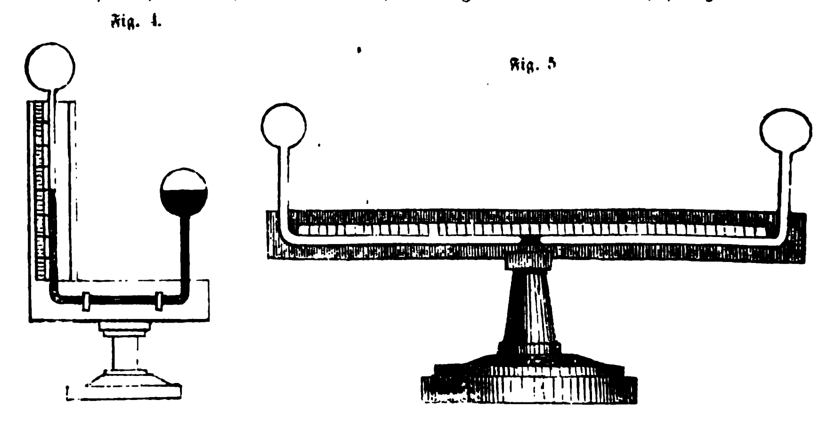
Dagegen wird die Erfindung der Luftthermometer dem holländischen Landmanne Drebbel im ersten Drittheile des 17. Jahrhunderts beigelegt. Gewiß ist, daß er wenigstens unter den Ersten war, die sich derartiger Hilfsmittel bedienten, sollte ihm auch die Ehre, der Erste selbst gewesen zu sein, durch den Arzt Sanctorius, oder noch wahrscheinlicher durch den großen Galilei entzogen werden. Es ist keinem Zweifel unterworfen, daß bei der Wahl thermoskopischer Substanzen keine den Gasen den Rang streitig machen kann, wenn es gilt in den Bau von Wärmemessern einzugehen. Sieht man von den durch Druck oder Temperaturverminderung leicht zur Flüssigkeit condensirbaren ab, sich blos an diejenigen haltend, welche, wie die atmosphärische Luft, unter allen Umständen ihre Luftform behaupten, so muß man gestehen, daß kein anderer Stoff von gleich großer Empfindlichkeit, von so äußerster Annäherung an gleichen Fortschritt zwischen Temperaturerhöhung und Volumenveränderung, von so außerordentlichem Umfange der Brauchbarkeit zwischen äußerst weiten Temperaturgrenzen gewonnen werden kann. Was über die Eigenschaften luftförmiger Körper gegenüber den Wärmekräften früher gesagt worden ist, wird die Behauptung rechtfertigen, daß Luftthermometer wahre Normalthermometer sein müssen. Sie erweisen sich gleich brauchbar bei den niedrigsten Temperaturen, wo nur noch das Weingeistthermometer aushält, während sie den Beobachter noch zu Hitzegraden begleiten, vor welchen längst das Quecksilber sich in Dampf verwandelt. Dagegen läßt sich nicht leugnen, daß für den gewöhnlichen Gebrauch ihre Anwendung, besonders in Folge mehrfacher sie bedrohender Störungen, nie die Flüssigkeitsthermometer ersetzen wird. Um die Luftmasse fürs Erste so von der äußern Luft abzuschließen, daß eine Vermischung beider nicht statthaben kann, ist zwischen beide ein kurzer Flüssigkeitsfaden einzuschalten, gleichsam eine bewegliche Scheidewand, deren Stellung leicht den Veränderungen des abgeschlossenen Luftvolumens folgt und diese erkennen und selbst messen läßt. Aber außer der Temperatur erkennen die Luftarten einen zweiten Regulator ihres Volumens an, den Druck nämlich, unter dem sie stehen. Daher kann weder dieselbe Stellung der zwischentretenden Flüssigkeit zu allen Zeiten als Anzeichen einer gleichen Temperatur giltig sein, noch wird des veränderten Luftdruckes, der doch auch zu diesem Zwecke erst gemessen werden müßte, sich sofort ohne alle Weitläufigkeit Rechnung tragen lassen. Dabei ist noch völlig

Fig. 3.



verschwiegen worden, daß die eigene Ausdehnung der zwischengeschalteten Flüssigkeitssäule bei verschiedenen Temperaturen, selbst ihr eigenes Gewicht, wenn sie etwa in verticaler Richtung hin und her spielt, nicht ohne Einfluß bleibt. Die ältesten Luftthermometer bestanden einfach aus einem lufthaltigen Kugelrohre (Fig. 3), dessen Röhrenmündung so unter den Spiegel einer Flüssigkeit taucht, daß deren Grenze nie aus der Röhre weicht. Bei mehrern Untersuchungen über die Wärme sind sie in geeigneter Form und unter Anwendung aller nur möglichen Berücksichtigung fremder Einflüsse mit entscheidendem Erfolge mehrmals benutzt worden. Ihre öfterste Anwendung aber finden sie, doch nur für wissenschaftliche Versuche, in der äußerst empfindlichen Form der Differenzialthermometer. Eine Flüssigkeitsmasse, welche im Verbindungskanale zweier durchaus geschlossener Lufträume enthalten ist, wird offenbar in Ruhe bleiben, so lange beide Luftmassen, etwa von Glaskugeln eingeschlossen, gleich temperirt sind. Bei einseitiger Erwärmung der einen aber wird ihre ausgedehntere Luft jene bewegliche Scheidewand von der Seite abtreiben, auf welcher die Wärme stieg. So lassen sich sehr kleine Wärmeunterschiede zwischen irgend einem Stoffe und der umgebenden Luft, oder gegenseitig zwischen zwei gegebenen Körpern auffinden und selbst messen, sobald nur im ersten Falle die zu untersuchende Masse der einen Kugel geboten, die andere aber von dem Einflusse jener frei gehalten und auf der Temperatur der umgebenden Luft gelassen wird, oder wenn im zweiten Falle je eine Wärmequelle auf je eine abgesperrte Luftmasse wirkt. Sowohl die Einrichtung Leslie's (Fig. 4), als auch die Rumford's (Fig. 5), pflegt mit einer Scale entweder willkührlicher, oder auch nach den wahren Wärmeeinheiten regulirter Grade versehen zu werden.

Fig. 4. Fig. 5.



Endlich sind auch feste Stoffe zur Bildung von Thermometern verwendet worden: Metallstangen, welche sich meßbar ausdehnen oder verkürzen; Verbindungen mehrerer Metallstreifen, welche, bei Temperaturwechseln sich verziehend, die dadurch erzeugten Bewegungen auf einen langen Zeiger über-

tragen; sehr gleichförmig gebildete Thonstücke, deren Schwinden in höhern Hitzegraden eine geeignete Meßvorrichtung angiebt, oder Metalllegirungen verschiedner Zusammensetzung von bereits ermitteltem Schmelzgrade. Es ist nicht zu leugnen, daß besonders nach dem zweiten Plane gearbeiteten Instrumenten sowohl eine Empfindlichkeit als auch eine Genauigkeit abgewonnen werden kann, die sie zu wirklichen Meßinstrumenten macht. Indessen bedingen sie, weil feste Stoffe sich nur zwischen engern Grenzen der Temperatur entsprechend verändern, entweder eine besondere zusammengesetzte Graduirung, wenn sie einen großen Umfang von Graden erhalten sollen, oder sie taugen nur für ein mäßiges Gebiet des Temperaturwechsels. In dieser Klasse von Hilfsmitteln begegnen wir der Mehrzahl der sogenannten Pyrometer, das heißt solcher Thermometerapparate, welchen man die Messung großer Hitzegrade abverlangt. Die erwähnte Einrichtung mit den kleinen Thonmassen, von denen jeder besondere Versuch ein neues Stück in Anspruch nimmt, ist nicht nur unter andern eine von Wedgwood für diesen Zweck ausschließlich bestimmte, sondern auch eine der am meisten in Anwendung gekommenen.

Die vollendetsten aller bisher aufgeführten thermometrischen Apparate werden, selbst die Luftthermometer nicht ausgeschlossen, sowohl an Umfang als an Empfindlichkeit von den thermoelektrischen Meßapparaten wunderbar übertroffen. Wenn über die ganz abweichende Wirkung derselben erst bei der Erörterung der Wärmebewegung das Nähere sich beibringen läßt, so läßt sich doch bereits hier die Versicherung ertheilen, daß sie in günstigen Fällen noch Gradtheile erkennen lassen, kleiner als ein Tausendtheil eines Grades. Nur ihrer Vermittlung verdankt die neuere Zeit die außerordentlichen Ergebnisse über die strahlende Wärme. Möge man es aber immerhin zu thun haben mit einem Wärmemesser welcher Art man will, immer soll man sich erinnern, welchen Sinn man mit den angewandten Wärmeeinheiten zu verbinden hat. Es sind nicht Einheiten, deren Zahl die Größe der thätigen Wärmekräfte über einen absoluten Nullpunkt bezeichnet. Denn wir kennen wirklich keinen solchen absoluten Nullpunkt, das heißt kein Zustand der Stoffe ist gefunden worden, in welchem sie auch nicht im geringsten Grade Sitz der Wärmekräfte und somit absolut kalt wären. Was der gewöhnliche Sprachgebrauch als Wärme und Kälte trennt, ist geschieden nach dem sehr veränderlichen Gefühlseindrucke auf den lebenden Organismus, aber nicht seinem Wesen nach. Vielmehr besteht zwischen beiden keine feste und scharfe Grenze, noch vielmehr ein wahrhafter Gegensatz, welchen anzunehmen Viele durch das Auf- und Abwärtszählen von Graden vom Thaupunkte des Eises aus sich veranlaßt fühlen. So glücklich gewählt dieser Haltpunkt in der unendlichen Reihe von Wärmegraden ist, so ist er als Ausgangspunkt der Zählung doch nur deswegen zu wählen gewesen, weil derjenige, welcher überhaupt nicht von den Enden einer Reihe herein zählen kann, weil ihm diese Enden nicht zugänglich sind, wohl oder übel von einem beliebigen Punkte in der Reihe gegen beide Enden hinaus zählen muß.

Da durch Temperaturveränderung sich alle Längenwerthe in andere verwandeln, wird die Kenntniß der Temperatur und der Ausdehnungsfähigkeit des gegebenen Stoffes und des Maßstabes oft zu einer nothwendigen Forderung, um sich theils der wirklichen Länge unter den vorhandenen Verhältnissen zu versichern, theils vor manchem und schwerem Schaden geschützt zu sein. Wollte man bei den Messungen des gewöhnlichen Lebens, wo der kleinen Messungsfehler überdies genug unterlaufen und noch dazu selten ungewöhnlich lange Erstreckungen zur Messung kommen, wollte man da schon Bedenken erheben, indem doch das angewandte Maß nur bei einer einzigen Temperatur die gesetzliche Länge habe und bei jeder andern Temperatur mit dem Maßstabe falsch gemessen werden müßte, weil sich nicht der Maßstab und das zu Messende auf gleiche Weise verändern, so würde man im Voraus des zu erwartenden Urtheiles gewiß sein können. Was hier eine Lächerlichkeit sein würde, wird zum scharfen und schweren Ernste, wo es sich entweder um sehr genaue Messungen, oder auch, ohne selbst die Forderung der höchsten Genauigkeit, um Messungen sehr ausgedehnter Längen handelt. Aus diesem Grunde muß bei genauen Maßstäben oder bei aufbewahrten Mustermaßen jederzeit die Temperatur bestimmt werden, bei welcher allein sie das gedachte Maß, welches sie vorstellen sollen, genau einnehmen. Da sie bei jeder höhern Wärme zu große, bei jeder geringern zu kleine Einheiten bieten, dort also eine zu messende Größe zu klein, hier zu groß finden lassen würden, ist eine Reductionsrechnung wegen der Temperatur in den meisten Fällen unabweisbar. Wenn die Pendelstange einer Uhr sich durch größere Wärme ausdehnt, wie im Sommer, wird nach bekannten Bewegungsgesetzen ihr Hin- und Hergang ein langsamerer: die Uhr bleibt zurück, sofern die Linse nicht dafür etwas in die Höhe gebracht wird. Im Gegentheile eilt sie vor, so oft Kälte durch Verkürzung des Stabes einen raschern Pendelgang veranlaßt. Man würde den Fehler sehr klein machen, wenn man das Pendel aus Holz bildete, da diese Substanz in der Richtung ihrer Fasern nur wenig den Wärmeveränderungen folgt, man wird ihn dagegen aufheben, also der Uhr einen immer gleichmäßigen Gang sichern, wenn man ihm einen gleich großen, aber im entgegengesetzten Sinne wirkenden entgegenstellt. Die stärkere Ausdehnung des Zinkes, verglichen mit der des Stahles, bietet hierzu unter vielen andern Compensationen ein geeignetes und oft gebrauchtes Mittel. In der einfachsten dieser Rostpendelformen (Fig. 6) ist nämlich die Pendelstange nicht unmittelbar aufgehangen, sondern statt ihrer ein Rahmen von Stahlstäben (A D B E). Auf dessen untere schmale Seite (B E) stützen sich zwei Zinkstangen (F G, K L), die erst an einem sie oben verbindenden Querstücke (F K) die stählerne Pendelstange (C P) selbst mit der Linse halten. So oft diese Stange, welche frei durch eine Oeffnung des untern Querstückes hindurchgeht, sich sammt den langen Seiten des Stahlrahmens ausdehnt und die Linse sinkt, wird das obere Verbindungsstück der Zinkstäbe und somit die daran hängende Pendelstange wiederum gehoben. Eine geeignete Länge der Zink- und Stahlstäbe wird offenbar dahin führen, daß die zwar

Fig. 6.



kürzern, aber stärker dem Wärmewechsel folgenden Zinkstangen gerade die Linse so viel in die Höhe bringen, als die Stahlstäbe sie erniedrigen. Andere, aber im Wesentlichen ähnliche Wärmewirkungen finden sich benutzt bei der Compensirung der Taschenuhren, indem der Nachtheil einer veränderten Spannung in der Feder durch eine gleichzeitig entstehende, geringe Gestaltsveränderung der Unruhe gehoben wird. Wie an Uhren oder bei Maßstäben für schärfere Messungen, oder bei Scalen für eine sichere Ermittelung des Barometerstandes die Genauigkeit zwingt, auf den Temperaturwechsel zu achten, so erheischt bei langen Röhrenleitungen für Wasser oder Leuchtgas, bei großen Strecken an einander gereihter Eisenbahnschienen die große Länge eine ähnliche Rücksicht. In der That vereinigen sich hier, einzeln betrachtet, kleine Wirkungen zu einer überraschend großen Summe. Kann man sich dabei vor dem Schaden einer Trennung durch Verkürzung und einer Verbiegung durch Ausdehnung nicht dadurch schützen, daß die einzelnen Theile bei einer mittlern Temperatur und mit Zwischenlassung kleiner Lücken gelegt werden, so hat man hin und wieder nachgiebigere Massen einzuschalten, etwa von Blei, welche eine stärkere Verschiebung ihrer Stofftheile vertragen. Eben so will die Raumveränderung durch Wärmekräfte berücksichtigt sein, wo die Stoffe, wenn auch nicht von beträchtlicher Ausdehnung, doch voraussichtlich bedeutenden Temperaturveränderungen nach einander unterliegen, beim Einsetzen von Kesseln, Pfannen, beim Vereinigen anderer einer starken Heizung ausgesetzten Bau- oder Maschinentheile, bei Anordnung der Gußformen für Metalle, oder beim Modelliren in der Brennhitze schwindender Geschirrmassen. Wie sie den Reifen, die heiß um die Radfelgen getrieben werden, einen durch keine andere Gewalt zu erreichenden Anschluß giebt, wie sie anderweit in den verschiedensten Formen bald als zusammendrückende, bald als aus einander führende Macht zu Hilfe gerufen wird, ist sie täglich in unendlicher Wiederholung den Gewerben und den Zwecken des gewöhnlichen Lebens dienstbar. Den Gasen und Dämpfen, welche sich bei Anwendung explodirender Stoffe entwickeln, giebt sie einen großen Theil ihrer treibenden Kraft; bei der Luftheizung führt sie die erhitzten, also leichter gewordenen Luftmassen durch alle Leitungen empor; in jedem geheizten Raume vermittelt sie eine natürliche Ventilation durch Abführung der erwärmten und Zuführung neuer kalten Luft. So weit, kann man im Allgemeinen sagen, die Welt der Materie sich erstreckt, so weit greifen die Raum und Gestalt verändernden Einflüsse der Wärmekräfte.

II. Verbindet man die Erinnerung an die ausdehnende und lockernde Kraft wachsender Wärme mit der andern an die einer größern gegenseitigen

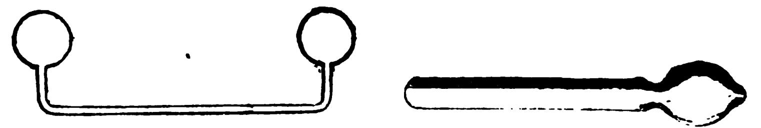
Freiheit der Stofftheilchen beim Uebergange vom festen zum flüssigen und luftförmigen Zustande, so gelangt man von vorn herein leicht zu der oberflächlichen Vermuthung, daß dieselbe Macht eben so sprungweise eine Aggregatsform in eine andre überführen möge, als sie den Stoff, bei derselben Aggregatsform, bereits stetigen Dichtheitsveränderungen unterwirft. Es ist indessen keineswegs die Schärfe dieses Schlusses, welcher er seine Bewährung durch die älteste Erfahrung verdankt. Ein bald zu gewinnender Gesichtspunkt wird die gewaltige Kluft erkennen lassen, welche Aggregatsveränderung und gewöhnlichen Dichtheitswechsel scheidet.

Die Erfahrung des gewöhnlichen Lebens kennt schon die großen Unterschiede, welche die Natur des Stoffes in der Höhe der Schmelztemperatur veranlaßt. Während mehrere Metalle so strengflüssig sind, daß sie erst glühen, bevor sie sich verflüssigen, schmelzen andere Substanzen schon bei oder wenig über der gewöhnlichen Luftwärme; manche sind selbst nur bei bedeutenden Kältegraden starr. Welcher Unterschied zwischen den ungefähr 2000 Wärmegraden, welche erst das Platin flüssig machen und den beinahe 40 hunderttheiligen Graden von Kälte, unter denen das Quecksilber allein fest bleibt! Die sehr bedeutenden Abweichungen in den Angaben der Schmelzpunkte sehr strengflüssiger Massen werden allerdings zum großen Theile von der wachsenden Schwierigkeit bedingt, so hohe Temperaturen zu messen. Doch bringen auch Verschiedenheiten in der Darstellungs- und Behandlungsweise und besonders, selbst geringe, Zumischungen fremder Stoffe ansehnliche Unterschiede überall hervor. Wenn das reinere Schmiede- oder Stabeisen erst bei 1500 bis 1600 Graden flüssig wird, schmilzt das weiße Gußeisen schon bei oder noch unter 1100, das graue zwischen 1100 und 1200 Graden. Beide letztere sind aber durch einen Kohlengehalt bekanntlich von jenem geschieden. Ein geringerer Kohlengehalt rückt wiederum die für den nämlichen Vorgang nöthige Temperatur beim Stahl auf 1300 bis 1400 Grade hinauf. Während ferner Blei um 300, Wismuth bei ungefähr 260 und Zinn bei beiläufig 230 Graden flüssig werden, braucht hierzu die Rose'sche Legirung dieser drei Metalle noch nicht ganz die Wärme des siedenden Wassers. So leichtflüssige Legirungen werden durch die tiefe Lage ihres Verflüssigungspunktes unter den metallischen Stoffen nur durch das Kalium und Natrium noch übertroffen. Manche Stoffe werden vorher weich, ehe sie in den flüssigen Zustand übergehen. Den strengflüssigen Metallen beigegeben, ist diese Eigenschaft oft in sofern von großer Bedeutung, als bereits in minderer Hitze die schweißbare Masse sich Gestalt geben und selbst für manche Zwecke einfacher und bequemer formen läßt, als nach Erreichung einer erst viel höhern Temperatur durch den Guß. Weder würde es gelingen, das Platin in größern Massen zusammenhängend darzustellen, noch das gebräuchlichste aller Metalle, das Eisen, als kohlenstofffreies oder Schmiedeeisen, ohne daß es zu fließen braucht, so vielfacher Gestaltsveränderung zu unterwerfen. Andre feste Substanzen bleiben zwar über einer gewissen Temperatur nicht auf der bisherigen Körperform, aber ohne erst flüssig zu werden, treten sie sofort

in den luftförmigen Zustand über. So verschwindet metallisches Arsenik vollständig in der Hitze; an der nächsten kühlern Stelle setzt es sich wieder als fester, glänzender Metallspiegel ab. So erfüllt auch erwärmtes Jod, ein in neuerer Zeit vielfach verwendetes, dem Chlor ähnliches Element, ohne zu schmelzen, die Luft mit violeten Dämpfen. Es läßt sich die Frage hierbei nicht unterdrücken, ob wohl alle festen Stoffe sich verflüssigen oder überhaupt die Aggregatsform ändern, sofern sie nur einer gehörigen Hitze ausgesetzt würden. Für einen Theil derselben läßt sich eine zusagende Antwort bestimmt in Aussicht stellen; einem andern dagegen ist die Möglichkeit eines flüssigen Zustandes völlig abzusprechen. Kräftigere Hilfsmittel, die Temperatur auf Höhepunkte zu steigern, deren einstige Erreichung frühere Zeiten höchstens hoffen durften, haben die Zahl der unschmelzbaren Körper bedeutend herabgesetzt. In völliger Gewißheit zwar, daß diese Hitzegrade noch nicht die äußersten jemals zu erreichenden sind, muß dennoch zugestanden werden, daß sie bis jetzt nur kleinen Massen auf einmal ertheilt werden können und zum Theil selbst so nicht ohne Schwierigkeit, mehr der experimentirenden Untersuchung als einer einigermaßen ausgedehnten Anwendung willen. In der That übersteigt die Sonnengluth im Brennpunkte großer Brennspiegel oder großer Brennlinsen, eben so die Hitze des Knallgasgebläses, noch weit die Temperatur unsrer Schmelz-, Glas- oder Porzellanöfen. Allerdings entwickelt der elektrische Strom eine Wärme, die nur in der Größe des zu beschaffenden Apparats eine Grenze zu finden scheint. Solchen Einflüssen ausgesetzt, tropft das Platin wie erhitztes Wachs, schmilzt selbst Thonerde und Eisenoxyd zusammen. Aber man hoffe nicht, daß zur Erreichung des flüssigen Zustandes es überhaupt nur eines gewissen Maßes von Wärme bedürfe. Die Stoffe unterliegen nicht blos physikalischen Gesetzen rücksichtlich der äußern Form, unter der sie erscheinen: chemische Gesetze binden die Elemente in genau bestimmten Verhältnissen an einander und machen die Substanz, unabhängig von ihrer äußern Gestalt, zu der, welche sie ist. Es ist aber die Innigkeit des Zusammenhaltes zwischen den einfachern Bestandtheilen durch die Temperatur wesentlich geordnet. Indem höhere Wärmegrade in zahlreichen Fällen, die bisherige Anordnung der Elemente lösend, auf neue gewöhnlich einfachere Verbindungsformen derselben führen, lassen sie die Körper gänzlich aufhören, zu sein, was sie bisher waren. Diese werden schon zersetzt, ehe sie sich verflüssigen konnten. Es sind zwar vorzugsweise die Producte der organischen Reiche und künstlich aus ihnen abgeleitete Stoffe, welche sich in solcher Weise der Aggregatsveränderung entziehen; aber auch das Gebiet rein anorganischer und viel einfacher gebildeter Verbindungen bietet eine ungezählte Menge völlig gleichsinniger Veränderungen. Wenn so die Ueberzeugung gewonnen ist, daß die verlangte physikalische Veränderung an Bedingungen geknüpft ist, welche die Existenz der bisherigen Stoffverbindung aufheben, sieht zugleich die Erwartung weiterer Schmelzerfolge sich auf die elementaren Stoffe und unter den zusammengesetzten auf eine Reihe solcher verwiesen, welche eine höhere Erhitzung unversehrt überdauern.

Eben so verschieden ist der Wärmegrad, bei welchem die Flüssigkeiten sich in luftförmige Gestalt umsetzen. Daß überhaupt nicht alle diese Veränderung erleiden, erklärt sich aus gleichen Gründen, als die Unmöglichkeit, jedwede Substanz zu verflüssigen. Dieser Umsatz geschieht entweder in Masse durch das ganze Flüssige hindurch, beim Sieden, oder schon bei merklich geringern Temperaturen, aber nur langsam und von der Oberfläche hinweg, beim Verdunsten. Der Siedepunkt ist aber nicht so unabhängig von Aeußerlichkeiten als der Schmelzpunkt: denn mit wachsendem Drucke steigt er, mit vermindertem sinkt er herab. Dabei ist ganz der nämliche Erfolg gegeben, woher auch dieser Druck kommen möge: ob es im Freien der Druck sei des uns umgebenden Luftkreises, den wir und alle irdischen Dinge tragen, oder ob im geschlossenen Raume ein solcher erwachse durch bereits entwickelte, aber am Entweichen gehinderte Dämpfe der Flüssigkeit. Immer erhält man dieselbe Bestätigung: mag man mit Hilfe der Luftpumpe den Luftdruck so vermindern, daß schon eine mäßige Erwärmung über die gewöhnliche Lufttemperatur das Wasser zum Kochen bringt, oder mag ein Aufwallen schon durch

Fig. 7. Fig. 8.



die Handwärme in dem bekannten Puls- und Wasserhammer (Fig. 7 und 8) beobachtet werden, geschlossenen, zum Theil mit Wasser oder Alkohol gefüllten Glasröhren, aus welchen durch Auskochen die atmosphärische Luft so ausgetrieben ward, daß nur dünne Dämpfe der eingeschlossenen Flüssigkeit zurückblieben. Oder mag man sich auch der Nachtheile erinnern, welche in hoher Gebirgslage der niedere Siedepunkt für das Gahrwerden der Speisen herbeiführt. Im Gegentheile benutzt man das Zudecken der Kochgefäße, oder, noch besser, ihren dichten Verschluß, wie beim Papin'schen Digestor, um die Dämpfe zurückzuhalten und durch den von ihnen ausgeübten Druck einen höhern Siedepunkt, eine höhere Hitze des Wassers zu erzielen, als an freier Luft. Auffallend und noch nicht völlig erklärt ist die Thatsache, daß unter gleichen Umständen, in Berührung mit Metallen Flüssigkeiten etwas leichter, das heißt bei etwas geringerer Wärme sieden, so wie daß Metalle von einem gewissen hohen Hitzegrade wieder die Verdampfung verzögern. Es ist überraschend zu sehen, wie in einer rothglühenden Metallschale Wassertropfen ihre Oberfläche nicht netzen und etwa rasch in Dämpfen verfliegen, sondern in freier Kugelform, beständig sich drehend, nur sehr langsam sich verkleinern. Dagegen sieht man sie stürmisch verdampfen, sobald die Wärme des Metalles unter einen bestimmten Punkt fällt.

Rückwärts lassen sich luftförmige Stoffe, welche durch entsprechende Erwärmung aus flüssigen oder festen Körpern gewonnen worden sind, durch Temperaturerniedrigung wieder in den flüssigen, und flüssige Substanzen endlich selbst in den festen Zustand zurückführen. Bei den luftförmigen

Massen wirkt hier die Entziehung von Wärme so völlig gleich, als ein vermehrter Druck, daß es bereits gelungen ist, viele beim gewöhnlichen Drucke und selbst bei großer Winterkälte hartnäckig einer Verdichtung widerstehende Luftarten durch vereinigte Anwendung beider Mittel flüssig zu machen. So die schwefelige Säure, die Kohlensäure, das Ammoniak, das Cyangas. Aber immer noch sind bis jetzt die äußersten Mittel gegen eine Anzahl von Luftarten, wie Sauerstoff und Stickstoff, die Hauptbestandtheile der atmosphärischen Luft, vergebens aufgeboten worden. Die Sprache unterscheidet diese nicht condensirbaren luftförmigen Stoffe als Gase, während sie die flüssig herzustellenden als Dämpfe jenen gegenüber setzt. Beiden Klassen ist das Bestreben eigen, sich ins Unbestimmte auszudehnen. Nur durch die Wandungen, zwischen denen sie eingeschlossen sind, zurückgehalten, üben sie auf diese und auf Alles, was sie begrenzt, einen Druck aus, wachsend mit der Temperatur und der Pressung, die gegenseitig sich ihre Theilchen selbst oder die ihnen fremde Veranlassungen geben. Eine obere Grenze findet mit Zunahme der Wärme und dieser Pressung jener Druck bei beiden Arten nicht: daß er bei Dämpfen eine untere erreichen muß, ergiebt sich aus ihrer Fähigkeit, endlich flüssig zu werden. Es kann daher ein abgeschlossener Raum nur eine gewisse größte Menge von Dämpfen enthalten, so lange die Temperatur dieselbe bleibt. Jeder Ueberschuß von Dampf scheidet sich so lange flüssig ab, als nicht die Temperatur wieder um einen angemessenen Werth gesteigert worden ist. Es ergiebt sich daraus andererseits von selbst, daß nach Erreichung dieses Sättigungspunktes etwa noch vorhandene Flüssigkeit nicht ferner verdampfen kann. Dagegen können nicht condensirbare Gase neben den Dämpfen den Raum so erfüllen helfen, daß sie auf die Menge des hineinzubringenden Dampfes keinen Einfluß üben, daß also von einer Flüssigkeit, trotz ihrer Gegenwart, nicht weniger verdunstet, als wären jene völlig abwesend. Nur geschieht die Verdunstung langsamer im lufterfüllten als im luftfreien Raume, und dies um so mehr, je näher der Raum seiner durch die Temperatur vorgeschriebenen Sättigung rückt. Diese Bildung flüssiger Niederschläge bei sinkender Temperatur, das Wiederauflösen des Flüssigen in Dampfform bei erhöhter Wärme belebt in ununterbrochener Abwechselung den gesammten Luftkreis. Wie kalte Massen thauartig beschlagen, sofern sie aus der Kälte in einen wärmern, also gewöhnlich auch feuchtern Raum gebracht werden, indem sie die umgebende Luft unter ihrem Sättigungspunkt abkühlen: so fällen kalte Luftströme aus der wärmern, feuchtern Atmosphäre einen Theil ihres Wassergehaltes in Form von Wolken, Nebel, wässerigen oder eisigen Niederschlägen. Das Fortrücken der Wolken zeichnet den Fortschritt des kalten Luftstromes ab. Nicht anders kann der Erfolg sein, wenn wärmere, also eines größern Dampfgehaltes fähige und in der Regel auch damit beladene Winde in eine kältere Luft sich eindrängen. Um den Wassergehalt der atmosphärischen Luft zu messen, bediente man sich früher organischer Substanzen, welche, mit dem Namen der hygroskopischen belegt, besonders leicht die Feuchtigkeit der Luft anziehen und ihre Gestalt und Größe

dadurch ändern. Darmsaiten, Haare, Fischbein sind nur einige der am öftersten zu Hygroskopen verwendeten Stoffe. Gegenwärtig berechnet man aus dem veränderlichen Kältegrade, welchen verdunstendes Wasser, je nach dem Grade der Lufttrockenheit erregt, die verlangte Größe mit außerordentlicher Schärfe. Ein Thermometer, dessen Kugel genäßt wurde, ist durch seine Angaben, neben einem andern frei und ungenäßt der Luft ausgesetzten, zu einem wahren, genauen Hygrometer geworden.

Sowohl bei dem Uebergange der festen in die flüssige Form, als auch dieser in die luftförmige zeigt sich eine höchst ausgezeichnete Erscheinung. Die ganze zugeführte Wärme wird nämlich, wenn eine solche Formveränderung beginnt, nicht fernerhin auf eine für Gefühl und Thermometer merkbare Erwärmung des Körpers verwendet, sondern lediglich auf das Gewinnen der neuen Körperform. Möge das fernere Anheizen mit jeder beliebigen Macht geschehen, der feste Körper, der einmal seinen Schmelzpunkt erreicht hat, wird trotzdem nicht wärmer, so lange noch irgend ein Theilchen desselben ungeschmolzen im Rückstande ist. Erst wenn Alles flüssig geworden, steigt wieder die Temperatur, sofern die Heizung noch anhält. Nicht anders erwärmt sich eine Flüssigkeit durchaus nicht über ihren Siedepunkt. Erst wenn Alles in Dampf übergegangen, kann die immerfort zugeführte Wärme in einer Steigerung der Dampftemperatur bemerklich werden. Diese nur zur Aggregatsveränderung verwandten Wärmemengen scheinen daher gleichsam gebunden zu sein. Sie heißen also mit Recht die gebundene oder latente, das heißt verborgene, nicht nach außen wirkende Wärme der Flüssigkeiten oder luftförmigen Stoffe. Wenn man übersieht, wie diese Wärmemengen einen ganz andern Erfolg erreichen helfen, als diejenigen, vermöge welcher die Körper sich ausdehnen und auf Gefühl und Thermometer wirken, wird man es billigen, daß letztere auch der Ausdruck als freie Wärme unterscheidet. Die sogenannte Temperatur ist also gegeben durch die freie Wärme. Es ist eine mächtige, aber von Stoff zu Stoff verschiedene Wärmemenge, welche so nur zur Verwandelung der äußern Körperform verbraucht wird und, so lange sich diese erhält, gleichsam im flüssig oder luftförmig gewordenen Stoffe geborgen erhalten wird. Eine Masse Eis, eben im Begriff zu zergehen, also von der Temperatur des Thaupunktes, braucht, blos um zu Wasser von der nämlichen Temperatur zu werden, so viel Wärme, als wenn dieses Wasser um 79 hunderttheilige Grade geheizt werden sollte. Eben so ist es für den Wärmeaufwand einerlei, ob Wasser von der Temperatur des Siedens sich in Dampf von der nämlichen Temperatur verwandelt, oder ob dasselbe Gewicht um 540 Grade erhitzt werden soll. Durch dieses Verschwinden bisher frei gewesener Wärme erklärt sich leicht die bekannte Verdunstungskälte. Wenn schon Wasser in porösen Gefäßen, den Alkarazzas, sich selbst um etliche Grade abkühlt, indem die an der äußern Oberfläche durchsickernden Theilchen verdunsten, geben noch flüchtigere Flüssigkeiten Alkohol, Schwefeläther, Schwefelkohlenstoff eine viel ansehnlichere Kälte. Sollte durch Verminderung des Druckes, etwa mit Hilfe der Luftpumpe, die Verdampfung noch beschleu-

nigt werden, so erstarren selbst Wasser und Quecksilber in Folge der ihnen selbst und ihrer Umgebung geschehenen Wärmeentziehung. Werden rückwärts die Gase zu Flüssigkeit oder diese zu festen Stoffen verdichtet, so wird ein genau eben so großes Wärmequantum wiederum frei, als bei umgekehrter Ordnung der Vorgänge gebunden ward. Die Temperatur des Ganzen ist nach einmaliger Einleitung der Veränderung so fern zu sinken, bis Alles die neue Form angenommen, daß jede beschleunigte Erkaltung nichts als den Umwandlungsproceß beschleunigt. Es bedarf, um derartige Temperaturunterschiede hervorzurufen, nicht einmal des Schmelzens oder rückwärts des Erstarrens aus dem heißflüssigen Zustande. Jede Auflösung durch ein flüssiges Lösungsmittel, selbst jede Zumischung eines noch festen Stoffes, der in Berührung mit dem andern leicht flüssig wird, andererseits jedes Ausscheiden aus einer Lösung erzeugt ganz entsprechende Erfolge. Wenn schon mehrere künstliche Frostmischungen ganz Unerwartetes leisten, wenn ein Gemeng von 5 Theilen Salzsäure mit 8 Theilen frisch gepulverter Glaubersalzkrystalle, oder von gleichen Theilen Schnee und Kochsalz, oder von zwei Fünftheilen Schnee mit drei Fünftheilen von salzsaurem Kalk, die Temperatur bis auf den Grad strenger Winterkälte herabbringen kann, so sinkt bei Vermengung fester Kohlensäure mit Schwefelsäure die Kälte selbst bis gegen 80 hunderttheilige Grade unter den Nullpunkt.

III. Müssen auch weit voraus Raum- und Aggregatsveränderung als die allgemeinsten und auffallendsten Wirkungen gelten, in welchen sich das veränderliche Maß der Wärmekräfte äußert, so sind es doch nicht ihre einzigen Erfolge. Auf einer gewissen Höhe ihrer Wirksamkeit lassen sie eine große Anzahl von Stoffen glühend aufleuchten, mit eben so viel Unterschieden in der offenbaren oder wenigstens feinern Natur des Lichtes, als die Körper selbst Verschiedenheiten ergeben. Ergreifen sie in ungleichem Maße die einzelnen Theile durchsichtiger Substanzen, so lenken sie die eindringenden Lichtstrahlen auf ungewöhnliche Weise ab und lassen das einfallende Licht in zwei getrennte Strahlen sich spalten. Die Fähigkeit, magnetisch zu werden, stimmen sie um so weiter herab, je höher sie den Körper erwärmt haben. Das bei gewöhnlicher Luftwärme gut magnetisirbare Nickel folgt bei der Hitze des siedenden Oeles nur noch einer sehr gesteigerten Magnetkraft und Mangan zeigt sich nur bei niedern Wärmegraden stärker magnetisch. Feste Substanzen, welche sonst die elektrischen Wirkungen ohne sehr bedeutenden Widerstand fortleiten, gehen in dieser Fähigkeit durch Erwärmung zurück, während die Leitungskraft flüssiger Stoffe dieser Art durch eine gleiche Temperaturänderung zunimmt; entschiedene Nichtleiter oder sehr schlechte Leiter der Elektricität werden erhitzt zu erträglichern Leitern. Noch ausgedehnter ist der Einfluß der Wärmekräfte auf chemische Processe und auf den Bestand chemischer Verbindungen. Bald lösen sie in gesteigerter Hitze die Elemente oder wenigstens die einfachern Bestandtheile aus einander, die vorher fest zusammenhielten, bald verknüpfen sie inniger, was eine mäßigere Temperatur nur locker verband. Zersetzungen, Verbindungen, Umbildungen der Stoffe

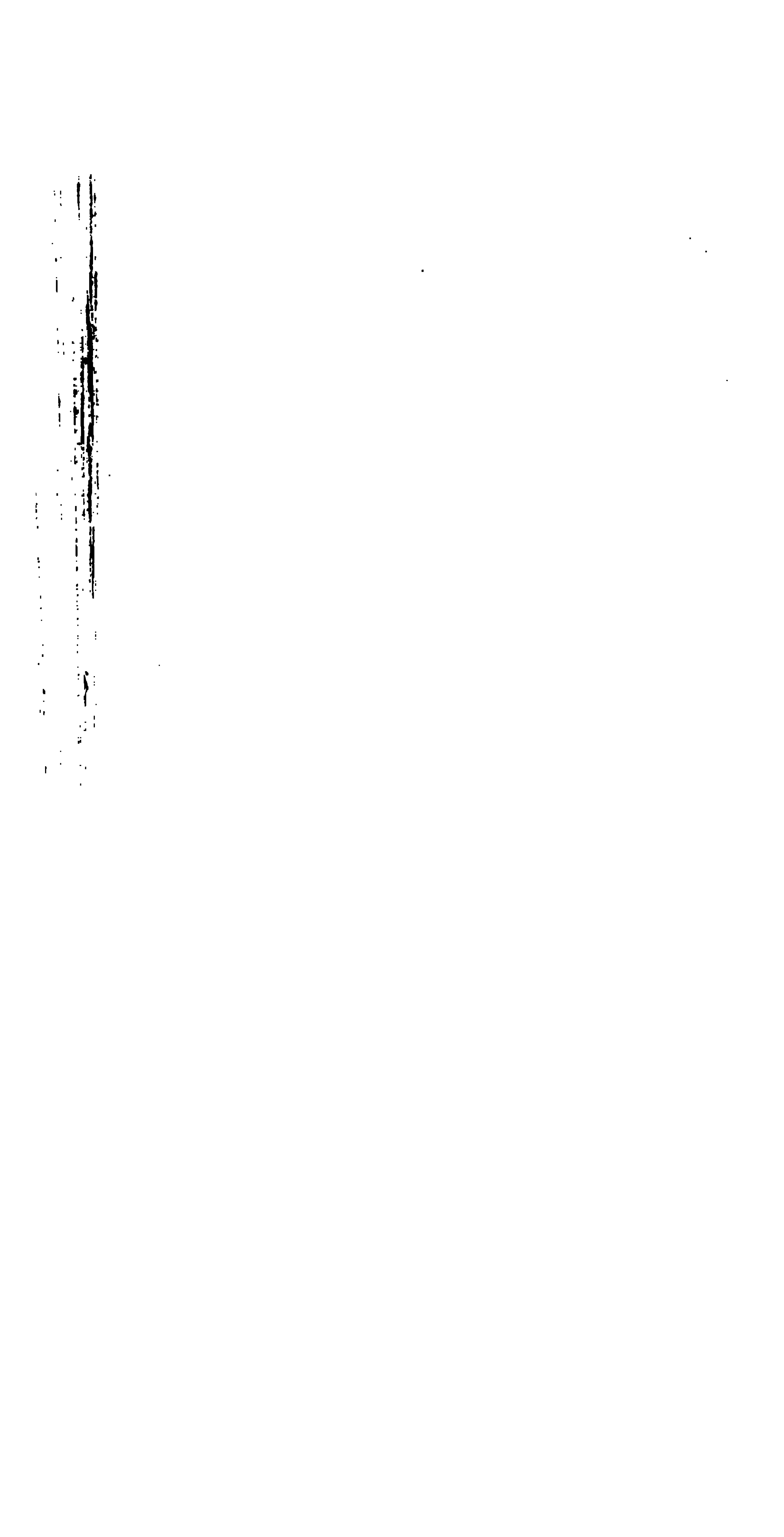
ordnen sie nach großentheils nur unvollständig erklärten Gesetzen. Endlich, um gleichsam noch ihre Macht auf dem Schauplatze der verwickeltsten Kraftwirkungen geltend zu machen, leiten und begrenzen sie das Sein und das Werden der organischen Geschöpfe, ebenso im Gange der Jahreszeiten als in ihrer räumlichen Verbreitung. Indem die Naturbetrachtung ihrem wechselnden Walten nachgeht, zwischen Pol und Aequator, zwischen der warmen Luft niederer Thäler und dem ewigen Winter schneegekrönter Hochgebirge, nähert sie sich um einen Schritt der Lösung des tiefen Räthsels, welches die wunderbare Vertheilung der Thier- und Pflanzenwelt einer vergleichenden Erdanschauung aufgiebt.

Prof. Dr. Eduard Lösche.

Ende des ersten Bandes.

Druck von Ferd. Thomas in Dresden.









171
.W68
v.1
Stanford University Libraries
3 6105 015 181 550
DATE DUE
Stanford University Libraries
Stanford, Ca.
94305

